





b s d

La courroie POWER GRIP T BELT de la US Englebert est une invention brevetée de la US Rubber.

Des milliers d'usines ont transformé leurs transmissions avec ce système bien plus pratique et avantageux. L'utilisation de cette courroie a permis d'augmenter fortement l'efficacité des mécanismes et des machines, et a donné naissance à de nouvelles applications surtout dans les équipements nouveaux.

Cette courroie permet un fonctionnement sans glissement, sans bruit, sans vibration, sans graissage, sans tension initiale, sans aucun entretien. Par conséquent, elle prolonge la vie des paliers et roulements. Nos Services Techniques se tiennent gratuitement à l'entière disposition des intéressés pour la documentation, l'étude, les conseils et le calcul de leurs transmissions.

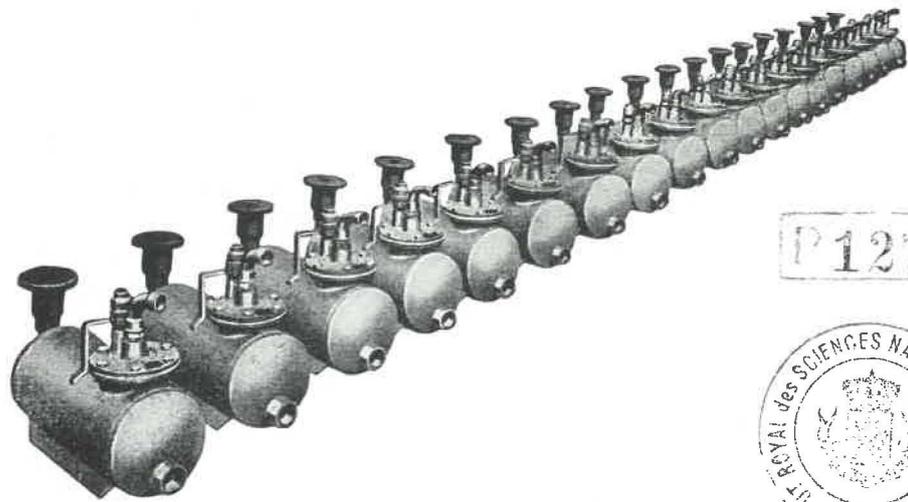
 **Englebert**

1, rue des Vennes - Liège  
Tél. 04 - 43.36.58

*Pour tous renseignements, sans engagement,  
adressez-vous au Service Industrie*



**ne travaillez pas  
dans l'eau !  
la pompe POPOLITO  
à air comprimé,  
sans piston, sans turbine,  
ne demande aucun soin  
et assainit  
vos chantiers**



P 1273



**97, avenue Defré  
BRUXELLES 18**

# TABLE DES ANNONCES

|   |      |  |                      |
|---|------|--|----------------------|
| <i>Ballings (Etablissements Anthony).</i> — Appareils de sauvetage et de sécurité . . . . .       | XIII | <i>Destiné (Etablissements H.F.).</i> — Matériel de mines « Victor » . . . . .   | XII                  |
| <i>Brasseur (Ateliers F.).</i> — Treuils - Ravanneurs - Moteurs - Recette . . . . .               | X    | <i>EMAC.</i> — Mécanisation, électrification et automatisation des installations antidéflagrantes . . . . .                                  | 4 <sup>e</sup> couv. |
| <i>Compagnie Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage de sûreté pour Mines . . . . .                 | XII  | <i>Englebert S.A.</i> — US Power Grip T Belt . . . . .   | 2 <sup>e</sup> couv. |
| <i>Cribla S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales . . . . . | XIV  | <i>G.H.H. (Gutenhoffnungsbütte - Sabémi S.A. - Liège).</i> — Etudes et réalisations de sièges d'extraction . . . . .                         | V                    |
| <i>Debez (Etablissements Loébold).</i> — Pompes POPOLITO . . . . .                                | I    | <i>La Louvière (Hauts Fourneaux et Fonderies de et à).</i> — Tuyauteries en fonte - Fontes spéciales . . . . .                               | XII                  |
|   |      | <i>La Meuse (Société des Ateliers de Construction).</i> — Matériel de mines . . . . .  | X                    |
|   |      | <i>Latch et Bachelor (Cie MECO-Paris).</i> — Attaches RELIANCE pour câbles . . . . .   | VIII                 |
|   |      | <i>Locorail.</i> — Matériel Humboldt pour préparation et traitement mécaniques des charbons . . . . .  | XI                   |
|   |      | <i>Poudreries Réunies de Belgique.</i> — Explosifs . . . . .   | X                    |
|   |      | <i>Prat-Daniel (Société belge).</i> — Dépoussiéreur TUBIX à tubes cyclones . . . . .   | XVI                  |
|   |      | <i>Rheinstahl Wannheim (Représentant : Sprl A. Labou, Diest).</i> — Etauçons hydrauliques - Bêles articulées . . . . .                       | III                  |
|   |      | <i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège).</i> — Matériel téléphonique Généphone . . . . .   | VI                   |
|   |      | <i>Secoma.</i> — Matériels d'exploitation minière . . . . .  | IV                   |
|   |      | <i>Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verriers).</i> — Chaînes à haute résistance . . . . .  | IX                   |
|   |      | <i>Smet, S.A.</i> — Forages - Puits pour le captage des eaux . . . . .   | II                   |
|   |      | <i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la).</i> — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent . . . . . | XIV                  |
|   |      | <i>Westfalia Lünen (C.B.M. à Frameries).</i> — Soutènement marchant . . . . .  | VII                  |

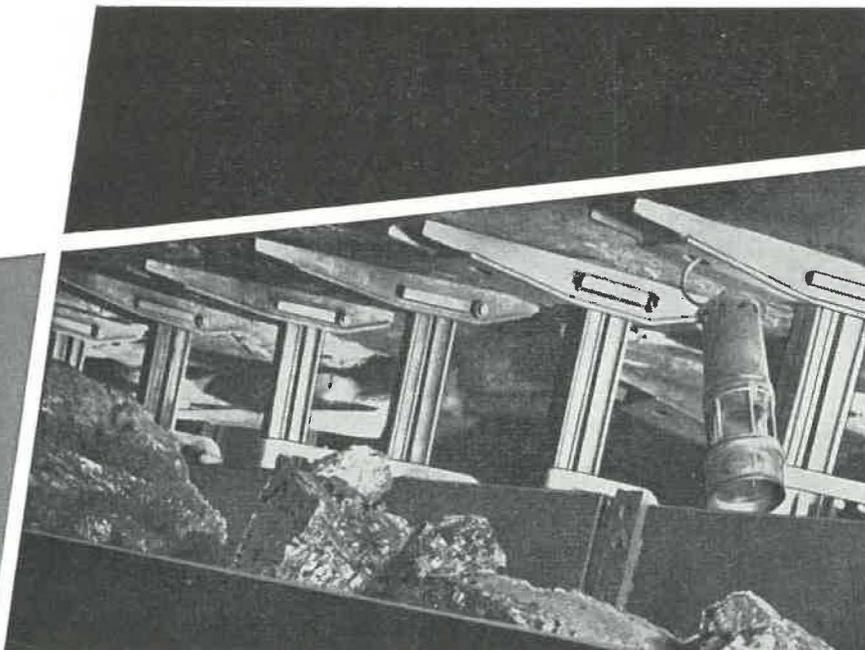
7094



Forages jusqu' à  
2.500 m  
Puits pour le  
captage d'eau  
Rabattement de la  
nappe aquifère  
Boringen tot  
2500 m  
Waterputten  
Droogzuigingen



DESSEL  
TEL. 014-373.71 (5 L)



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

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



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

Représenté en Belgique par:

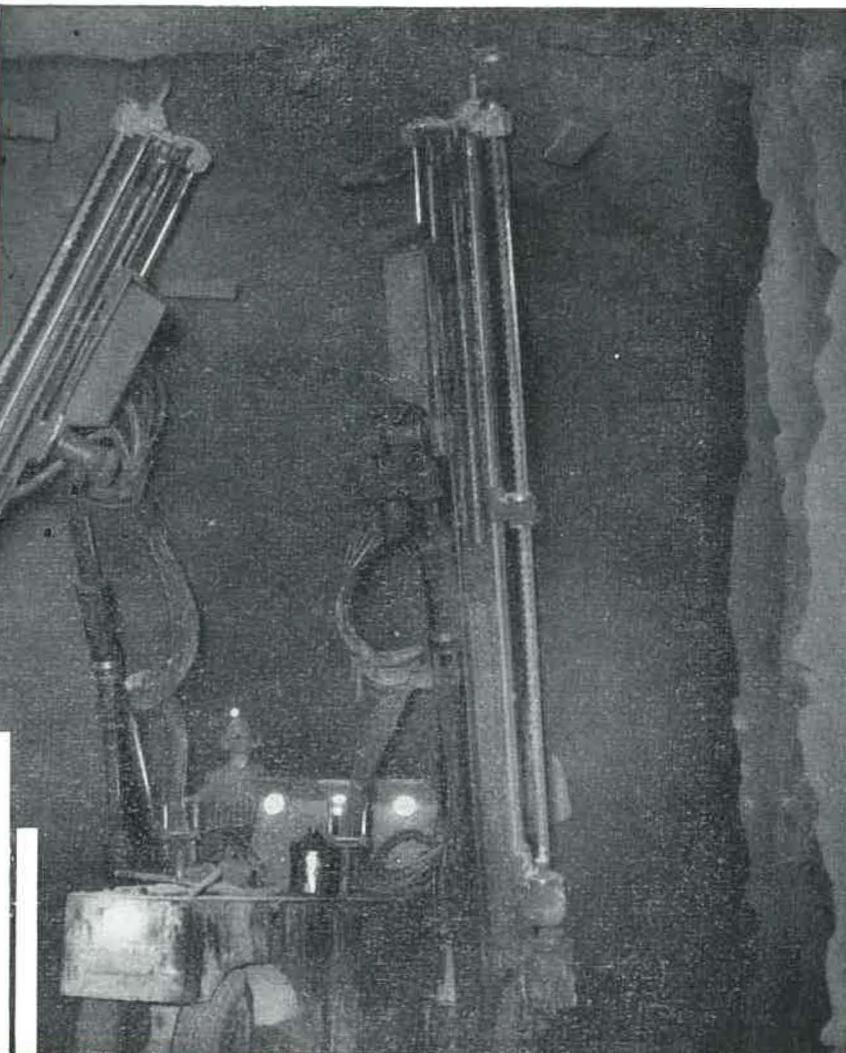
**A. LAHOU S.P.R.L. - DIEST**

Téléphone: 013-313.80

# SECOMA

PHOTO HUGUES

Jumbo hydraulique sur pneus avec foreuses hydrauliques sur glissières à longue course pour abatage et boulonnage dans une mine de fer lorraine.



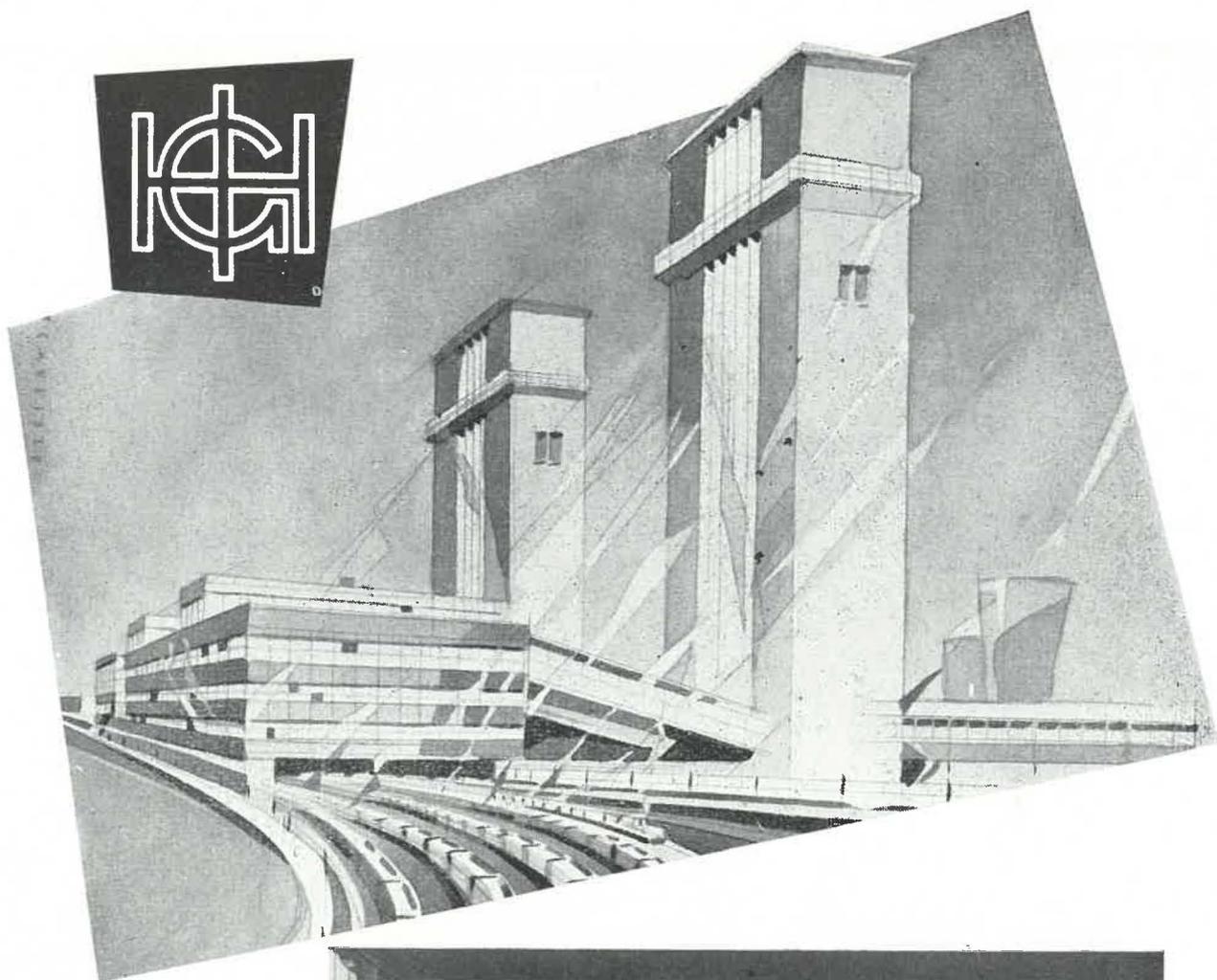
*550 appareils en service  
à ce jour.*



**274 cours Emile Zola  
VILLEURBANNE (Rhône)  
Tél. : 84-74-01 (3 lignes)**

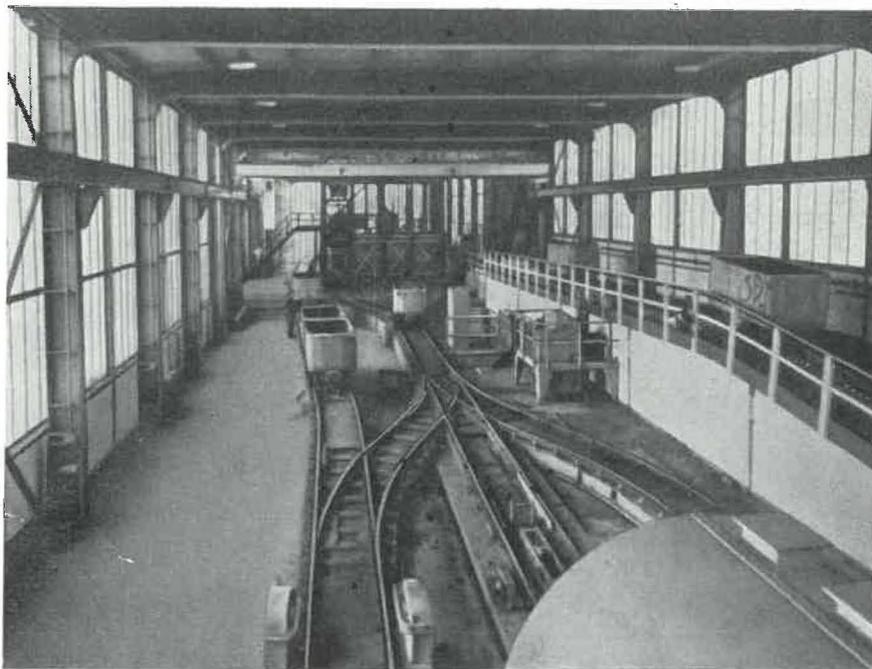
PHOTO MONTBRAN

**SECOMA, Agence PARIS et EXPORTATION, 89, rue Faubourg St-Honoré, PARIS 8<sup>e</sup>  
Tél. : BALZAC 38.05 (3 lignes groupées)**



## Etude et réalisation de sièges d'extraction complets

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



Circuit de roulage pour berlines de grande capacité.

# GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs Belgique  
et Congo

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

Tout le matériel pour les

# TRANSMISSIONS au jour et au fond

## Généphone Généphone Généphone



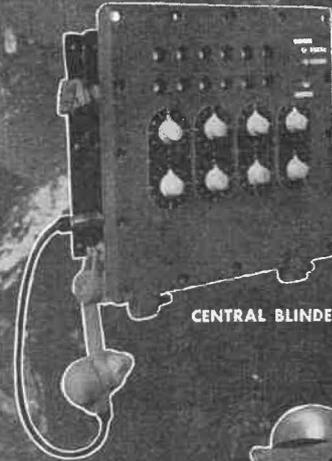
poste autogénérateur blindé,  
avec appel  
G 201M



G 159  
Poste mural  
autogénérateur



G 201  
Poste autogénérateur  
étanche avec appel



CENTRAL BLINDE

G 225  
Poste automatique



## Généphone

Matériel téléphonique et de signalisation

**BLINDÉ • ÉTANCHE • ANTIDÉFLAGRANT • DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE**

### S<sup>TE</sup> D'ELECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

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



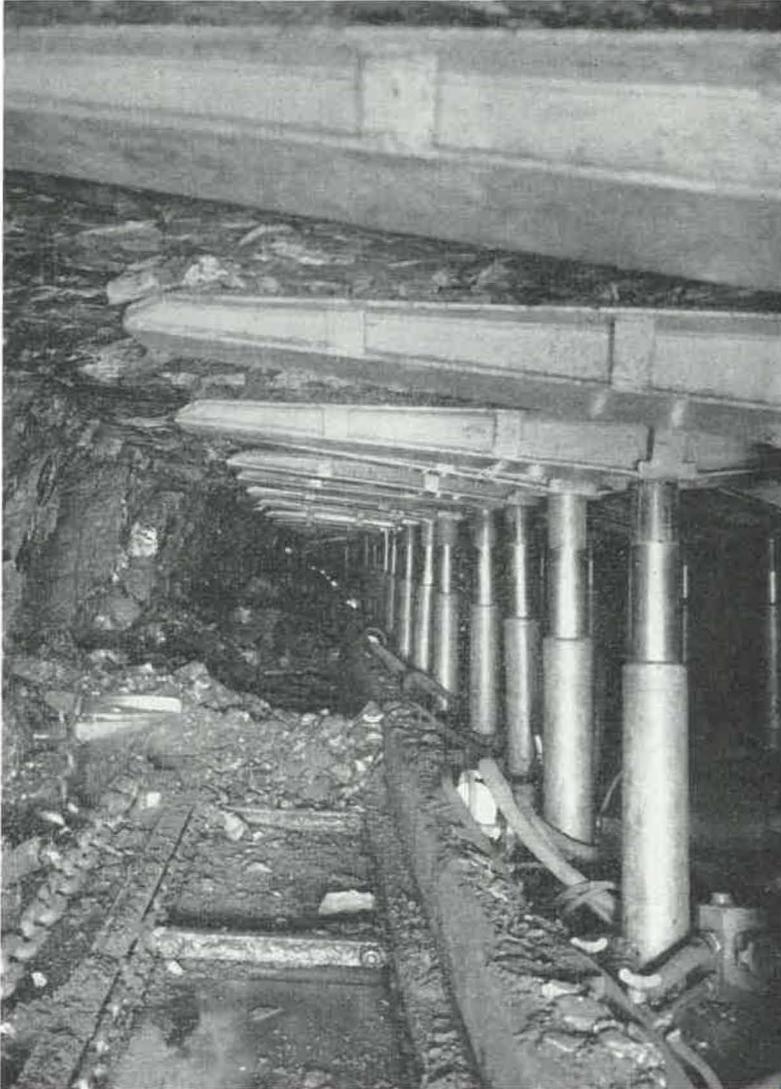
L'ILLUSTRATION TECHNIQUE

Agent exclusif auprès des Charbonnages de Belgique : Etablissements BEAUPAIN, 105, rue de Serbie - LIEGE

Agent exclusif pour le Congo et le Ruanda-Urundi : Bureau Technique BIA, BRUXELLES - LEOPOLDVILLE - ELISABETHVILLE

# Le soutènement marchant WESTFALIA

**Le soutènement entièrement mécanisé  
dans l'abatage entièrement mécanisé**



## Champ d'application

Tailles mécanisées (rabots ou haveuses) en plateures et en mi-pendage pour des puissances de veine comprises entre 0,50 m et 2,80 m.

## Adaptation à tous les cas d'emploi

grâce à l'utilisation de sous-ensembles élémentaires

## Transport aisé

sur le convoyeur blindé par le système de démontage (breveté)  
en sous-ensembles peu encombrants

## Construction simple

## Maniement simple

## Course hydraulique importante

## Grande stabilité

grâce à des plaques de base de grande surface

## Ménagement des bancs du toit

par des rallonges articulées de grande surface portante

## Élément normal:

|   |                      |
|---|----------------------|
| Ecartement entre cadres                 | 0,80 m               |
| Ecartement entre étauçons dans le cadre | 1,25 m               |
| Charge de pose réglable                 | 25 t maximum         |
| Force portante de l'étauçon sur demande | 30 t<br>40 t maximum |
| Hauteur                                 | 800 mm               |
| Course hydraulique                      | 500 mm               |
| Allongement mécanique                   | 2000 maximum         |
| Longueur du pas                         | 400 mm               |

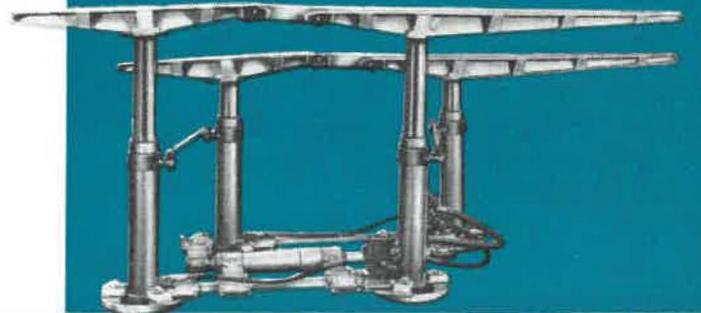


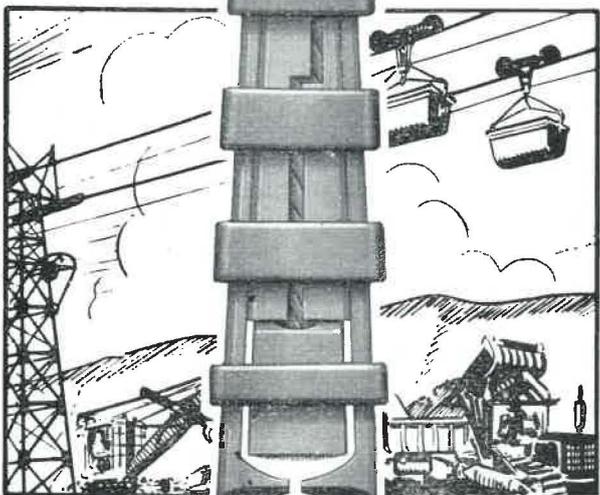
# WESTFALIA LÜNEN

Agence générale pour la Belgique:



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





# Les **ATTACHES** pour **CABLES** **RELIANCE** SONT **SIMPLES** **ECONOMIQUES** **EFFICACES**

**Elles sont employées  
dans le monde entier  
depuis plus de cinquante ans**



L'extraction par machine à tambour à friction Multicâble peut exiger de faire la patte des câbles dans des endroits parfois grisouteux.

Le nouveau cône de Sécurité RELIANCE breveté à montage mécanique sans coulée de métal blanc, permet cette opération en toute sécurité d'une façon facile et rapide.

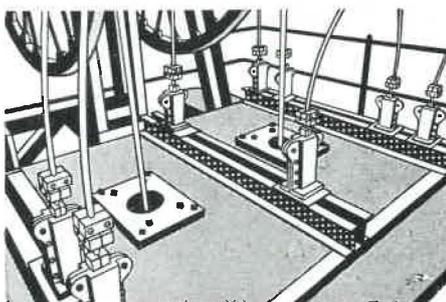
Des attaches RELIANCE munies de ce nouveau dispositif, sont déjà en service dans les installations d'extraction par machine à tambour à friction Multicâble en Angleterre et à l'étranger.

**Autres spécialités :** Attaches pour suspension de câbles guides à sièges sphériques avec ancrage à métal blanc ou à machoires, organes de tension.

Attaches pour câbles d'extraction et câbles guides.

Attaches pour câbles plats.

Attaches pour câbles aériens.



**CATALOGUE GENERAL COMPLET SUR DEMANDE**

**Représentants pour la France, la Belgique et la République du Congo :**

**COMPAGNIE MECO**

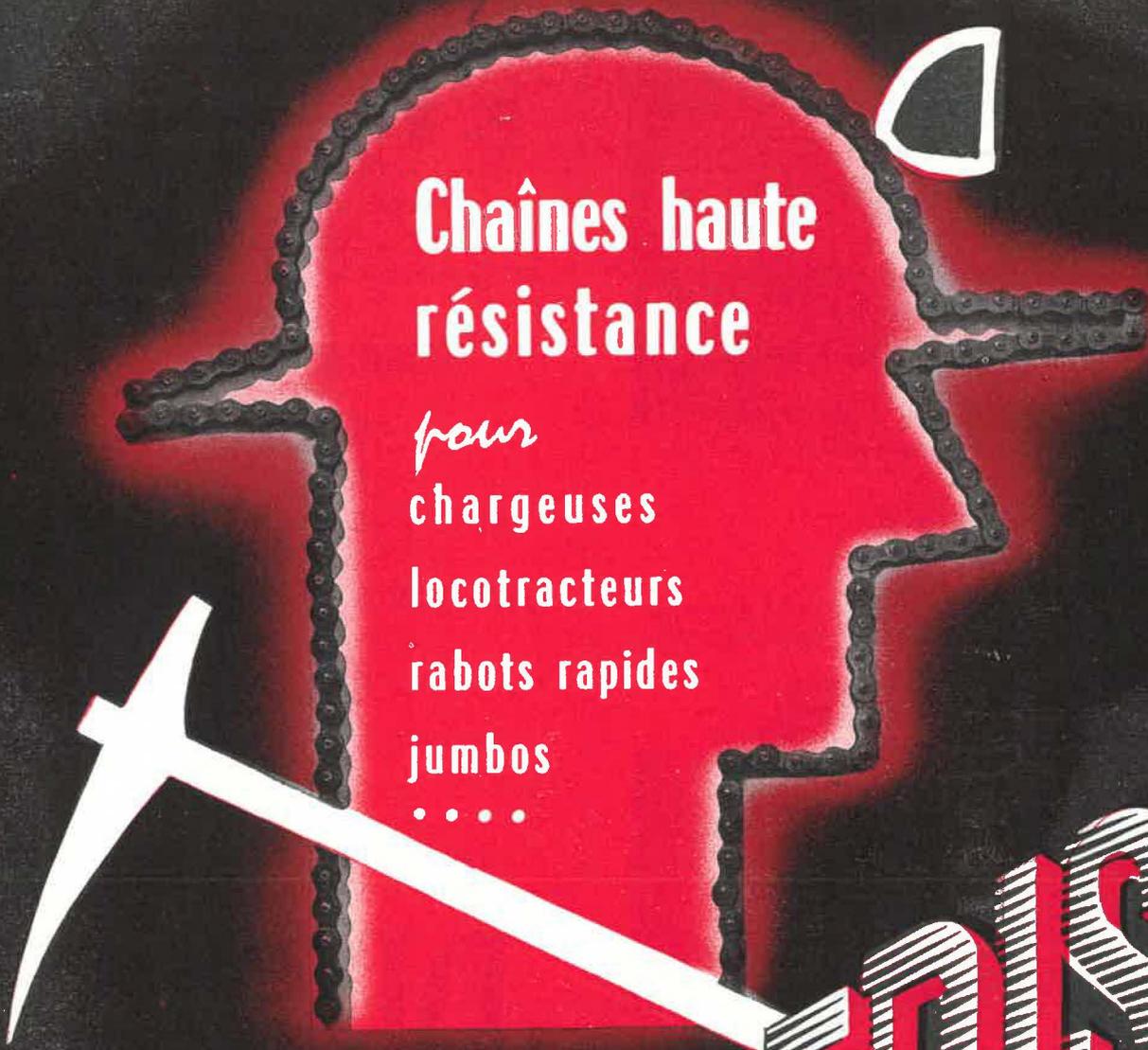
15, place de la Madeleine, PARIS 8e

Tél. : ANJ 01-15

Téleg. : DEGURREY PARIS

**The Reliance Rope Attachment Co. Ltd.**

**27 Park Place  
CARDIFF**



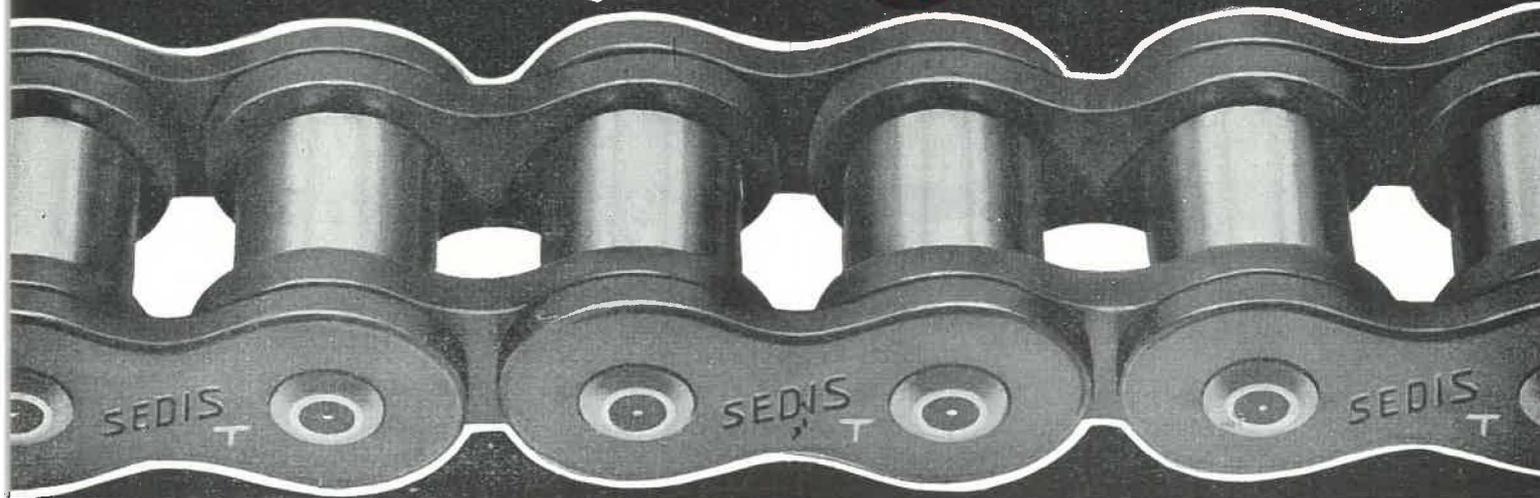
**Chaînes haute  
résistance**

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

*Au service du  
mineur belge*

**SEDIS**

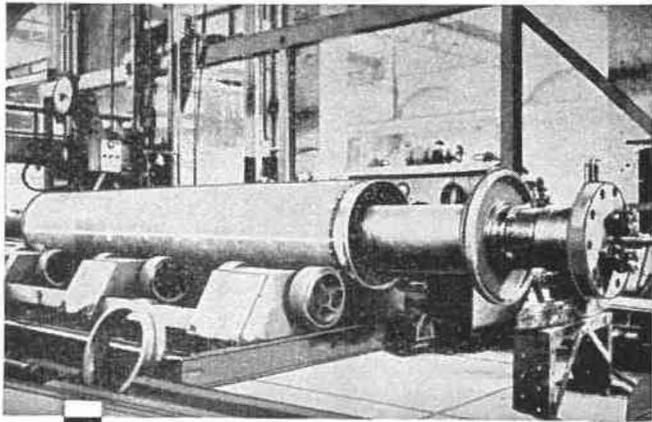
DOCUMENTATION S.B. SUR DEMANDE



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

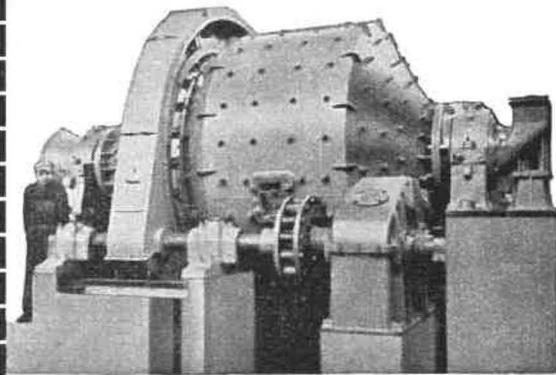
Distributeur - Stockiste :

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



ÉCHANGEUR DE TEMPÉRATURE

MÉCANIQUE GÉNÉRALE  
CHAUDRONNERIE  
FONDERIE  
TURBINES A VAPEUR (Types Meuse et Rateau)  
TURBINES HYDRAULIQUES (Licence Charmilles)



BROYEUR "HARDINGE"

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



*Fondés en 1835*

SOCIÉTÉ ANONYME DES  
ATELIERS DE CONSTRUCTION DE

**LA MEUSE**

Sclessin - Liège • Tél. (04) 52.00.30

Studio P. JULIN

Société Anonyme des Ateliers  
**F. BRASSEUR**

Capital : 2.400.000 N. F.

184, avenue de Liège  
VALENCIENNES

Tél. : 46.43.47 - 46.43.66

(Nord) FRANCE



**TREUILS de HALAGE**  
et de  
**RACLAGE**

toutes puissances

**RAVANCEURS - POUSSEURS**  
hydro-électriques

**MOTEURS à AIR COMPRIME**  
de 0,5 à 60 cv.

**TREUILS de BURE**

INSTALLATIONS COMPLETES DE  
**RECETTE**



MATERIEL DE TRAVAUX PUBLICS

**PRB EXPLOSIFS**



Publicité Dornu

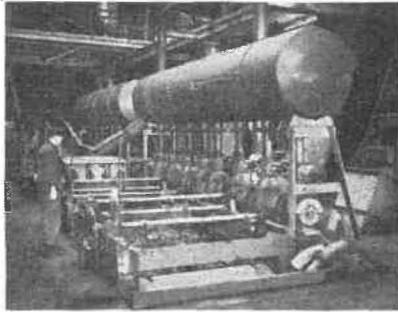


POUDRERIES RÉUNIES DE BELGIQUE

BRUXELLES  
Rue Royale, 145

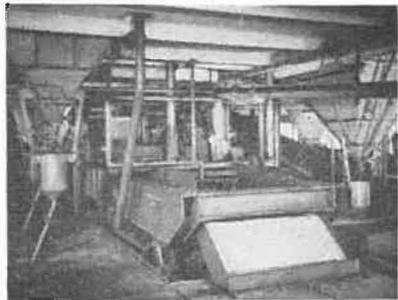
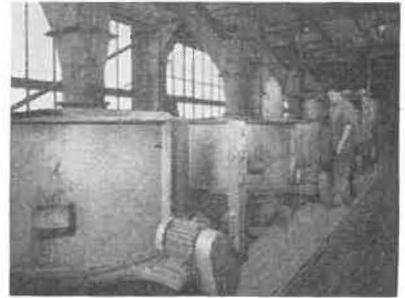
# HUMBOLDT

*100 Années d'Expérience*  
dans le domaine de la prépara-  
tion et le traitement mécaniques  
des minerais et charbons.



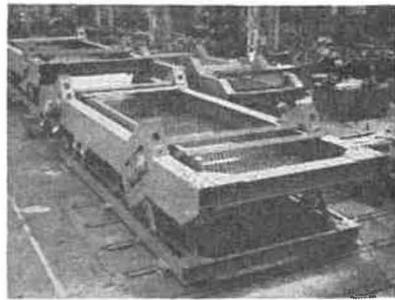
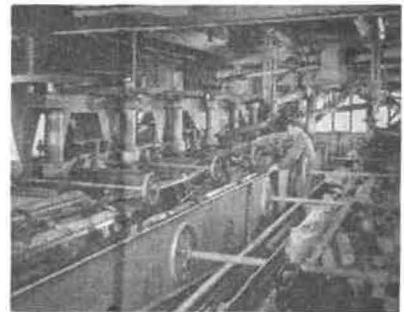
Bacs de setzage  
à commande pneumatique

Essoreuses pour les  
mixtes et les schlamms



Séparateurs à liquide  
dense avec clarificateur  
incliné.

Cellules de flottation



Cribles à résonance  
pour le préclassement et  
le rinçage-égouttage

Filtres à vide à tambour,  
sans cellules, rendement  
élevé, effet de filtrage  
maximum



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

Pour la République du Congo : « Deutz-Congo »

# LE MATERIEL DE MINES **VICTOR**

## WALLSEND-ON-TYNE

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

Taillants et Fleurets.

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

Coffrets de chantiers et Transformateurs d'éclairage antidéflagrants.

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

Prises de courants et Prolongateurs antidéflagrants.

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

**33, rue de la Vallée**

**BRUXELLES - Tél. : 47.25.32**

## **COMPAGNIE AUXILIAIRE DES MINES**

Société Anonyme

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

**Téléphones : 44.27.05 - 44.67.14**

Reg. du Com. Bruxelles : 580

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

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

### **ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL**

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

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE  
VAPEUR DE MERCURE - SODIUM

**EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES - FLASH ELECTRONIQUES**

## **HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE**

Société Anonyme - BELGIQUE

TUYAUX EN FONTE CENTRIFUGES — PIECES DE RACCORDS ET APPAREILS POUR DISTRIBUTION D'EAU ET DE GAZ —  
TOUTES TUYAUTERIES EN FONTE — TUYAUTERIES DE DESCENTE DE SCHISTES POUR REMBLAYAGE, EN FONTE  
RESISTANT A L'ABRASION — TOUTES PIECES SUR MODELES EN BONNE FONTE MECANIQUE OU EN FONTES  
SPECIALES : FONTES REFRACTAIRES, FONTES RESISTANT A L'ABRASION ET AUX ACIDES — TUBES A AILETTES  
POUR ECHANGEURS DE CHALEUR — LINGOTIERES D'ACIERIE JUSQUE 6.000 kg — SEMELLES DE FREIN POUR  
MATERIEL ROULANT

Adresse télégraphique : TUYOS-LA LOUVIERE

Tél. : LA LOUVIERE (064) 2 l. - 223.68 et 230.55



agrégation = légalité

qualité = sécurité

expérience = garantie

S. A.  
ANCIENS

**Ets ANTHONY BALLINGS**

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

EXCLUSIVITE



BELGIQUE, GRAND-DUCHE,  
REPUBLIQUES CENTRALES  
AFRICAINES

SOCIETE des MINES et FONDERIES de ZINC de la  
**VIEILLE - MONTAGNE** S. A.

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

**Z I N C**

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

**C A D M I U M**

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

**A R G E N T**

Fin en lingots  
ou en grenailles

**P L O M B**

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

**E T A I N**

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

\* \* \*

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

\* \* \*

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

\* \* \*

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

**CRIBLA S. A.**

12, boulevard de Berlaimont, BRUXELLES 1

Tél. 18.47.00 (6 lignes)

**MANUTENTION - PREPARATION**

**MINERAL - CHARBON  
COKE - CIMENT - etc.**

**ENTREPRISES GENERALES**

**mines - carrières - industrie**

**ETUDES ET INSTALLATIONS INDUSTRIELLES COMPLETES**

# ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

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

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

## NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1961, 1308 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

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

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

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

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

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

\* \* \*

**N.B.** — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 600 francs (650 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens, 37-41, à Bruxelles 5.*  
*Tous les abonnements partent du 1<sup>er</sup> janvier.*

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

# 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

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE  
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR  
DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

A. Vandevelde et R. Bolle : Introduction du soutènement marchant Westfalia à la S.A. des Charbonnages du Borinage. — J. Verwilt : Le contrôle des câbles d'extraction en relation avec l'A.I.B. — A. Vandenneuvel : L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1960 - Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1960. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

## COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- I. 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, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Acières Belges, à Bruxelles.
- E. HOUBART, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président 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.
- 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.
- M. VAN LOO, Président du Comité de Direction de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, 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, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
- A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Acières Belges », te Brussel.
- E. HOUBART, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, 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.
- 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.
- M. VAN LOO, Voorzitter van het Bestuurscomité der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Vorzitter 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, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
- P. GERARD, Directeur Divisionnaire des Mines, à Hasselt.
- H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
- J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
- G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
- P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

## BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
- J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenlijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
- P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Venootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
- C. DEMEURE de LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
- H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- P. GERARD, Divisiendirecteur der Mijnen, te Hasselt.
- H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
- J.M. LAURENT, Divisiendirecteur 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° 1 — Janvier 1962

ANNALEN  
DER MIJNEN  
VAN BELGIE

Nr 1 — Januari 1962

Direction-Rédaction :  
**INSTITUT NATIONAL  
DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie-Redactie :  
**NATIONAAL INSTITUUT  
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID**

**Sommaire — Inhoud**

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes . . . . . 4

**NOTES DIVERSES**

**M. VANDEVELDE et R. BOLLE.** — Introduction du soutènement marchant Westfalia à la S. A. des Charbonnages du Borinage . . . . . 9

**J. VERWILST.** — Le contrôle des câbles d'extraction en Belgique en relation avec les activités de l'A.I.B. . . . . 29

**ADMINISTRATION DES MINES — MIJNWEZENBESTUUR**

**A. VANDENHEUVEL.** — L'activité des services d'inspection de l'Administration des Mines en 1960 . . . . . 52

**A. VANDENHEUVEL.** — Bedrijvigheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen 1960 . . . . . 52

**BIBLIOGRAPHIE**

**INICHAR.** — Revue de la littérature technique . . . . . 72

**COMMUNIQUES** . . . . . 91

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

EDITION - ABOONEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABOONEMENTEN - ADVERTENTIEN  
**BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5**  
Rue Borrens, 37-41 - 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               |         |                 |             |        |       |                 |                |                 |                 |                 |                                  | Grison capté valorisé (6) |           |              |
|-------------------------|----------------------------|--|----------------|-------------------|-------------------------|---------|-----------------|-------------|--------|-------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------------------------|---------------------------|-----------|--------------|
|                         |                            |  |                |                   | Nombre moyen d'ouvriers |         |                 | Indices (3) |        |       |                 | Rendement (kg) |                 | 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 . . . . .      | 179.220                    | 15.297   | 751.226        | 24,17             | —                       | 4.980   | 7.051           | —           | 0,287  | 0,677 | 0,956           | 1.476          | 1.046           | 69,83           | 74,65           | — 101                            | — 118                     | — 219     | 859.282      |
| Centre . . . . .        | 141.721                    | 32.343   | 516.694        | 24,00             | —                       | 4.464   | 6.114           | —           | 0,294  | 0,759 | 1,062           | 1.317          | 991             | 75,44           | 78,74           | — 137                            | — 116                     | — 253     | 1.230.252    |
| Charleroi . . . . .     | 426.419                    | 54.271   | 1.869.991      | 23,24             | —                       | 11.264  | 16.487          | —           | 0,257  | 0,639 | 0,957           | 1.564          | 1.045           | 75,78           | 79,45           | — 71                             | — 299                     | — 370     | 2.460.270    |
| Liège . . . . .         | 239.480                    | 21.357   | 320.367        | 22,17             | —                       | 8.320   | 11.826          | —           | 0,301  | 0,788 | 1,134           | 1.268          | 882             | 79,27           | 82,55           | — 75                             | — 147                     | — 222     | —            |
| Campine . . . . .       | 783.350                    | 58.650   | 2.242.835      | 23,25             | —                       | 19.349  | 26.939          | —           | 0,200  | 0,582 | 0,812           | 1.719          | 1.232           | 85,59           | 88,23           | — 239                            | — 165                     | — 404     | 2.043.876    |
| Le Royaume . . . . .    | 1.770.190                  | 181.918  | 5.701.113      | 23,24             | —                       | 48.348  | 68.367          | —           | 0,244  | 0,647 | 0,925           | 1.544          | 1.081           | 79,33           | 82,65           | — 623                            | — 845                     | — 1468    | 6.593.680(8) |
| 1961 Juillet . . . . .  | 1.385.953                  | 145.782  | 5.956.911      | 17,87             | —                       | 48.713  | 68.901          | —           | 0,235  | 0,654 | 0,949           | 1.528          | 1.054           | 78,52           | 81,96           | — 412                            | — 529                     | — 941     | 7.029.410(8) |
| Juin . . . . .          | 1.947.136                  | 186.511  | 6.202.952      | 23,31             | —                       | 52.601  | 73.470          | —           | 0,243  | 0,641 | 0,904           | 1.560          | 1.106           | 79,23           | 82,39           | — 715                            | — 567                     | — 1382    | 7.624.337(8) |
| 1960 Août . . . . .     | 1.819.793                  | 239.208  | 7.078.210      | 22,16             | —                       | 55.769  | 78.089          | —           | 0,263  | 0,693 | 0,983           | 1.443          | 1.018           | 80,54           | 83,57           | — 135                            | — 1348                    | — 2483    | 6.503.236(8) |
| Moyenne mensuelle       | 1.872.113                  | 224.955  | 6.565.231(7)   | 20,50             | —                       | 62.272  | 85.894          | —           | 0,268  | 0,700 | 0,983           | 1.430          | 1.018           | 81,3            | 83,81           | — 753                            | — 745                     | — 1498    | 5.819.185    |
| 1959 Moyenne mensuelle  | 1.896.401                  | 237.056  | 7.496.188(7)   | 18,73             | —                       | 77.816  | 105.855         | 0,14        | 0,31   | 0,79  | 1,10            | 1.262          | 907             | 85,43           | 87,31           | — 739                            | — 825                     | — 1564    | 7.122.516    |
| 1958 » » »              | 2.255.186                  | 258.297  | 6.928.346(7)   | 21,27             | —                       | 76.964  | 104.669         | 0,14        | 0,34   | 0,87  | 1,19            | 1.153          | 842             | 85,92           | 87,80           | — 141                            | — 802                     | — 943     | 8.153.611    |
| 1956 » » »              | 2.455.079                  | 254.456  | 179.157(7)     | 23,43             | 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(7)   | 24,04             | 17.245                  | 86.378  | 124.579         | 0,16        | 0,38   | 0,91  | 1,27            | 1.098          | 787             | 83,53           | 85,91           | — 63                             | — 528                     | — 591     | 4.604.060    |
| 1952 » » »              | 2.532.030                  | 199.149  | 1.678.220(7)   | 24,26             | 18.796                  | 98.254  | 135.696         | 0,18        | 0,40   | 0,96  | 1,34            | 1.042          | 745             | 78,7            | 81              | — 97                             | — 7                       | — 104     | 3.702.887    |
| 1950 » » »              | 2.276.735                  | 220.630  | 1.041.520(7)   | 23,44             | 18.543                  | 94.240  | 135.851         | 0,19        | —      | 0,99  | 1,44            | 1.014          | 696             | 78              | 81              | — 418                            | — 514                     | — 932     | —            |
| 1948 » » »              | 2.224.261                  | 229.373  | 840.340(7)     | 24,42             | 19.519                  | 102.081 | 145.366         | 0,21        | —      | 1,14  | 1,64            | 878            | 610             | —               | 85,88           | —                                | —                         | —         | —            |
| 1938 » » »              | 2.465.404                  | 205.234  | 2.227.260(7)   | 24,20             | 18.739                  | 91.945  | 131.241         | 0,18        | —      | 0,92  | 1,33            | 1.085          | 753             | —               | —               | —                                | —                         | —         | —            |
| 1913 » » »              | 1.903.466                  | 187.143  | 955.890(7)     | 24,10             | 24.844                  | 105.921 | 146.084         | 0,32        | —      | 1,37  | 1,89            | 731            | 528             | —               | —               | —                                | —                         | —         | —            |
| 1962 Sem. du 22 au 28.1 | 443.895                    | —  | 4.124.562      | 5,41              | —                       | 51.467  | 71.187          | —           | —      | 0,629 | 0,880           | 1.591          | 1.136           | 78,0            | 81,0            | —                                | —                         | + 161     | —            |

N. B. — (1) Depuis 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) Depuis 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) Depuis 1954 ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardant 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 10 % non valorisés.

| PERIODES               | Secteur domestique | Administrations publiques | Cokeries | Usines à gaz | Fabriques d'agglomérés | Centrales électriques | Sidéurgie | Constructions métalliques | Métaux non ferreux | Produits chimiques | Chemins de fer et Vicinaux | Textiles | Industries alimentaires | Carrières et industries dérivées | Cimenteries | Papeteries | Autres industries | Exportation | Total du mois |
|------------------------|--------------------|---------------------------|----------|--------------|------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------------------|----------|-------------------------|----------------------------------|-------------|------------|-------------------|-------------|---------------|
| 1961 Août . . . . .    | 247.745            | 11.103                    | 626.787  | —            | 86.260                 | 303.478               | 8.011     | 5.244                     | 40.428             | 22.981             | 53.755                     | 3.216    | 21.851                  | 29.995                           | 70.695      | 10.911     | 20.326            | 272.332     | 1.835.118     |
| Juillet . . . . .      | 157.908            | 9.582                     | 610.356  | —            | 46.504                 | 224.134               | 5.542     | 3.683                     | 30.155             | 14.090             | 51.806                     | 2.417    | 15.683                  | 28.216                           | 65.676      | 9.218      | 14.957            | 197.739     | 1.487.666     |
| Juin . . . . .         | 281.283            | 17.283                    | 662.237  | —            | 96.623                 | 292.649               | 9.982     | 6.097                     | 26.923             | 24.526             | 51.887                     | 4.410    | 23.482                  | 35.924                           | 81.416      | 13.432     | 18.910            | 272.770     | 1.919.834     |
| 1960 Août . . . . .    | 298.098            | 14.289                    | 642.101  | —            | 87.277                 | 273.421               | 12.327    | 5.262                     | 28.580             | 18.693             | 54.798                     | 5.621    | 27.090                  | 35.921                           | 68.518      | 11.422     | 22.674            | 181.066     | 1.787.158     |
| Moyenne mensuelle      | 266.847            | 12.607                    | 619.271  | —            | 84.395                 | 266.659               | 11.381    | 8.089                     | 28.924             | 18.914             | 61.567                     | 6.347    | 20.418                  | 38.216                           | 58.840      | 14.918     | 21.416            | 189.581     | 1.728.390     |
| 1959 Moyenne mensuelle | 255.365            | 13.537                    | 562.701  | 86           | 78.777                 | 243.019               | 10.245    | 7.410                     | 24.783             | 25.216             | 64.286                     | 4.890    | 17.478                  | 38.465                           | 45.588      | 13.703     | 26.599            | 179.876     | 1.612.024     |
| 1958 » » »             | 264.116            | 12.348                    | 504.042  | 286          | 81.469                 | 174.610               | 10.228    | 8.311                     | 24.203             | 23.771             | 72.927                     | 5.136    | 22.185                  | 41.446                           | 32.666      | 14.885     | 18.030            | 226.496     | 1.537.155     |
| 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     |

## BELGIQUE

## COKERIES

AOUT 1961

| GENRE<br>PERIODES  | Fours<br>en activité |          | Charbon (t) |          |          | Huiles<br>combustibles (t) | COKE (t)                         |         |         |                        |  |                       |                              |            |                          |              |                |                    |                                | Ouvriers<br>occupés |              |       |         |       |
|--------------------|----------------------|----------|-------------|----------|----------|----------------------------|----------------------------------|---------|---------|------------------------|--|-----------------------|------------------------------|------------|--------------------------|--------------|----------------|--------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|-------|---------|-------|
|                    | Batteries            | Fours    | Reçu        |          |          |                            | Production                       |         |         | Consommation<br>propre | Livraison<br>au personnel<br>de la cokerie | Débit                 |                              |            |                          |              |                |                    | Stock<br>en fin de mois<br>(t) |                     |              |       |         |       |
|                    |                      |          | Belge       | Etranger | Entourné |                            | Gros coke<br>de plus de<br>80 mm | Autres  | Total   |                        |  | Secteur<br>domestique | Administrations<br>publiques | Sidérurgie | Centrales<br>électriques | Usines à gaz | Chemins de fer | Autres<br>secteurs |                                |                     | Exportations | Total |         |       |
| Minières . . .     | 8                    | 270      | 144.969     | —        | 141.194  | 171                        | 83.585                           | 24.824  | 108.409 | 30                     | 1.059                                      | —                     | —                            | —          | —                        | —            | —              | —                  | —                              | —                   | —            | —     | 33.332  | 769   |
| Sidérurgiques . .  | 31                   | 1.076    | 413.816     | 120.733  | 555.394  | 144                        | 356.944                          | 71.076  | 428.020 | 1.649                  | 3.338                                      | —                     | —                            | —          | —                        | —            | —              | —                  | —                              | —                   | —            | —     | 141.505 | 2.531 |
| Autres . . .       | 12                   | 296      | 56.284      | 66.560   | 122.844  | 707                        | 63.668                           | 33.162  | 96.830  | 893                    | 213  | —                     | —                            | —          | —                        | —            | —              | —                  | —                              | —                   | —            | —     | 135.694 | 1.166 |
| Le Royaume . .     | 51                   | 1.642    | 615.069     | 122.934  | 822.648  | 1.022                      | 504.197                          | 129.062 | 633.259 | 2.572                  | 4.610                                      | 8.083                 | 1.428                        | 490.609    | 51                       | —            | 1.461          | 53.112             | 72.671                         | 627.415             | 310.531      | —     | 4.466   |       |
| 1961 Juillet . . . | 50                   | 1.621    | 618.734     | 191.974  | 801.194  | 1.323                      | 494.800                          | 120.604 | 615.484 | 1.504                  | 2.758                                      | 5.093                 | 2.803                        | 460.617    | 1.033                    | —            | 1.236          | 46.171             | 82.681                         | 599.634             | 311.869      | —     | 4.551   |       |
| Juin . . .         | 50                   | 1.619    | 643.740     | 179.303  | 808.571  | 1.146                      | 495.458                          | 126.527 | 621.985 | 3.835                  | 3.075                                      | 9.373                 | 2.748                        | 476.868    | —                        | —            | 21             | 60.670             | 82.002                         | 631.682             | 300.281      | —     | 4.493   |       |
| 1960 Août . . .    | 50                   | 1.651    | 621.306     | 216.898  | 836.369  | 1.907                      | 520.433                          | 127.074 | 647.507 | 5.704                  | 4.710                                      | 10.405                | 3.011                        | 485.741    | 21                       | —            | 1.294          | 45.920             | 85.327                         | 631.719             | 298.124      | —     | 4.626   |       |
| Moy. mens.         | 51                   | 1.668    | 614.385     | 198.547  | 811.811  | 1.711                      | 504.541                          | 123.718 | 628.259 | 8.106                  | 5.047                                      | 12.564                | 2.973                        | 468.291    | 612                      | —            | 1.234          | 49.007             | 82.218                         | 616.899             | 269.877(2)   | —     | 4.537   |       |
| 1959 » »           | 50                   | 1.658    | 551.838     | 225.035  | 774.839  | 454                        | 482.733                          | 118.684 | 601.417 | 8.821                  | 5.179                                      | 11.064                | 2.592                        | 453.506    | 2.292                    | —            | 1.151          | 45.020             | 70.516                         | 586.141             | 291.418(2)   | —     | 4.529   |       |
| 1958 » »           | 47                   | 1.572    | 504.417     | 233.572  | 744.869  | 495                        | 467.739                          | 107.788 | 575.527 | 9.759                  | 5.445                                      | 11.030                | 3.066                        | 423.137    | 2.095                    | —            | 1.145          | 41.873             | 74.751                         | 557.097             | 276.110      | —     | 3.980   |       |
| 1956 » »           | 44                   | 1.530    | 601.931     | 196.725  | 784.875  | 10.068(3)                  | 492.676                          | 113.195 | 605.871 | 7.228                  | 5.154                                      | 15.538                | 5.003                        | 433.510    | 1.918                    | 69           | 2.200          | 56.567             | 76.498                         | 591.308             | 87.208(2)    | —     | 4.137   |       |
| 1954 » »           | 42(1)                | 1.444(1) | 479.201     | 184.120  | 663.321  | 5.813(3)                   | 407.062                          | 105.173 | 512.235 | 15.639                 | 2.093                                      | 14.177                | 3.327                        | 359.227    | 3.437                    | 385          | 1.585          | 42.611             | 73.859                         | 498.608             | 127.146(2)   | —     | 4.270   |       |
| 1952 » »           | 42(1)                | 1.471(1) | 596.891     | 98.474   | 695.365  | 7.624(3)                   | 421.329                          | 112.605 | 533.934 | 12.937                 | 3.215                                      | 12.260                | 4.127                        | 368.336    | 1.039                    | 279          | 1.358          | 48.331             | 80.250                         | 515.980             | 100.825(2)   | —     | 4.284   |       |
| 1950 » »           | 42(1)                | 1.497(1) | 481.685     | 26.861   | 508.546  | 14.879(3)                  | 297.005                          | 86.167  | 383.172 | 19.179                 | —  | —                     | —                            | —          | —                        | —            | —              | —                  | —                              | —                   | —            | —     | 4.169   |       |
| 1948 » »           | 47(1)                | 1.510(1) | 454.585     | 157.180  | 611.765  | —                          | 373.488                          | 95.619  | 469.107 | —                      | —  | —                     | —                            | —          | —                        | —            | —              | —                  | —                              | —                   | —            | —     | 4.463   |       |
| 1938 » »           | 56(1)                | 1.669(1) | 599.063     | 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.

## BELGIQUE

## COKERIES

AOUT 1961 BELGIQUE

## FABRIQUES D'AGGLOMERES

AOUT 1961

| GENRE<br>PERIODE   | GAZ (en 1.000 m <sup>3</sup> ) (1) |                        |          |            |                      |                            | SOUS-PRODUITS (t) |                 |                            |        |                   | Production (t) |            |         | Consommation<br>propre (t) | Livraisons<br>au personnel | Matières<br>premières (t) |         | Ventes<br>et cessions (t) | Stock<br>(fin du mois)<br>(t) | Ouvriers<br>occupés |      |
|--------------------|------------------------------------|------------------------|----------|------------|----------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------|--------|-------------------|----------------|------------|---------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|---------|---------------------------|-------------------------------|---------------------|------|
|                    | Production                         | Consommation<br>propre | Débit    |            |                      |                            | Brai              | Goudron<br>brut | Ammoniaque<br>(en sulfate) | Benzol | Huiles<br>légères | Boulets        | Briquettes | Totale  |                            |                            | Charbon                   | Brai    |                           |                               |                     |      |
|                    |                                    |                        | Synthèse | Sidérurgie | Autres<br>industries | Distributions<br>publiques |                   |                 |                            |        |                   |                |            |         |                            |                            |                           |         |                           |                               |                     |      |
| Minières . . .     | 45.925                             | 21.427                 | 24.899   | —          | 571                  | 13.591                     | —                 | 3.686           | 1.362                      | 1.078  | —                 | —              | 68.550     | 17.933  | 86.483                     | —                          | —                         | —       | —                         | —                             | —                   | —    |
| Sidérurgiques . .  | 189.434                            | 91.274                 | 31.042   | 63.251     | 6.477                | 46.147                     | —                 | 15.555          | 4.888                      | 3.656  | —                 | —              | 2.198      | —       | 2.198                      | —                          | —                         | —       | —                         | —                             | —                   | —    |
| Autres . . .       | 47.071                             | 20.078                 | 16.516   | —          | 3.308                | 14.764                     | —                 | 3.892           | 789                        | 1.097  | —                 | —              | —          | —       | —                          | —                          | —                         | —       | —                         | —                             | —                   | —    |
| Le Royaume . .     | 282.430                            | 132.779                | 72.467   | 63.251     | 10.356               | 74.502                     | —                 | 23.133          | 7.039                      | 5.831  | —                 | —              | 70.748     | 17.933  | 88.681                     | 2.393                      | 9.835                     | 84.758  | 6.867                     | 75.326                        | 22.885              | 411  |
| 1961 Juillet . . . | 274.235                            | 133.473                | 72.576   | 60.687     | 9.303                | 65.729                     | —                 | 22.619          | 6.885                      | 5.671  | —                 | —              | 35.375     | 13.619  | 48.994                     | 1.444                      | 4.372                     | 46.574  | 3.826                     | 43.252                        | 21.758              | 412  |
| Juin . . .         | 277.246                            | 132.479                | 71.355   | 67.105     | 12.319               | 71.315                     | —                 | 23.276          | 6.929                      | 5.641  | —                 | —              | 83.934     | 17.417  | 101.351                    | 2.813                      | 6.686                     | 96.285  | 7.829                     | 88.168                        | 21.831              | 419  |
| 1960 Août . . .    | 288.471                            | 134.585                | 77.814   | 71.179     | 22.648               | 74.234                     | —                 | 23.432          | 7.011                      | 5.965  | —                 | —              | 75.051     | 16.732  | 91.783                     | 2.384                      | 9.627                     | 87.005  | 7.116                     | 83.414                        | 42.407              | 397  |
| Moy. mens.         | 283.311                            | 133.434                | 80.645   | 64.116     | 12.284               | 77.950                     | —                 | 22.833          | 7.043                      | 5.870  | —                 | —              | 73.571     | 16.307  | 89.878                     | 2.556                      | 12.236                    | 84.608  | 7.099                     | 77.431                        | 33.273(1)           | 432  |
| 1959 » »           | 268.504                            | 126.057                | 82.867   | 57.436     | 7.817                | 73.576                     | —                 | 21.541          | 6.801                      | 5.562  | —                 | —              | 66.246     | 17.236  | 83.482                     | 2.916                      | 12.031                    | 82.475  | 6.309                     | 68.637                        | 61.384(1)           | 450  |
| 1958 » »           | 259.453                            | 120.242                | 81.624   | 53.568     | 6.850                | 71.249                     | —                 | 20.867          | 6.774                      | 5.648  | —                 | —              | 65.877     | 20.525  | 86.402                     | 3.418                      | 12.632                    | 81.517  | 6.335                     | 66.907                        | 62.598(1)           | 495  |
| 1956 » »           | 267.439                            | 132.244                | 78.704   | 56.854     | 7.424                | 72.452                     | —                 | 20.628          | 7.064                      | 5.569  | —                 | —              | 116.258    | 35.994  | 152.252                    | 3.666                      | 12.354                    | 142.121 | 12.353                    | 133.542                       | 4.684(1)            | 647  |
| 1954 » »           | 233.182                            | 135.611                | 69.580   | 46.279     | 5.517                | 68.791                     | 1.630             | 15.911          | 5.410                      | 3.624  | 2.565             | —              | 75.027     | 39.829  | 114.856                    | 4.521                      | 10.520                    | 109.189 | 9.098                     | 109.304                       | 11.737(1)           | 589  |
| 1952 » »           | 229.348                            | 134.183                | 67.460   | 46.434     | 3.496                | 62.714                     | 2.320             | 17.835          | 6.309                      | 4.618  | 747               | —              | 71.262     | 52.309  | 123.571                    | 1.732                      | 103                       | 115.322 | 10.094                    | 119.941                       | 36.580(1)           | 638  |
| 1950 » »           | 193.619                            | 126.601                | (2)      | (2)        | (2)                  | (2)                        | 1.844             | 13.909          | 4.764                      | 3.066  | 632               | —              | 38.898     | 46.079  | 84.977                     | 2.488                      | 377                       | 78.180  | 7.322                     | 85.999                        | —                   | 552  |
| 1948 » »           | 105.334(3)                         | (2)                    | (2)      | (2)        | (2)                  | (2)                        | —                 | 16.053          | 5.624                      | 4.978  | —                 | —              | 27.014     | 53.834  | 80.848                     | —                          | —                         | 74.702  | 6.625                     | —                             | —                   | 563  |
| 1938 » »           | 75.334(3)                          | (2)                    | (2)      | (2)        | (2)                  | (2)                        | —                 | 14.172          | 5.186                      | 4.636  | —                 | —              | 39.742     | 102.948 | 142.690                    | —                          | —                         | 129.797 | 12.918                    | —                             | —                   | 873  |
| 1913 » »           | —                                  | —                      | —        | —          | —                    | —                          | —                 | —               | —                          | —      | —                 | —              | —          | —       | 217.387                    | —                          | —                         | 197.274 | —                         | —                             | —                   | 1911 |

(1) A 4.250 Kcal. 0° C et 760 mm Hg. (2) Non recensé. (3) Non utilisé à la fabrication du coke.

(1) Stock fin décembre.

BELGIQUE BOIS DE MINES AOUT 1961 BELGIQUE BRAI AOUT 1961

| PERIODE             | Quantités reçues m³ |              |         | Consommation totale y compris exportations (m³) | Stock à la fin du mois (m³) | Quantités reçues (t) |              |        | Consommation totale (t) | Stock à la fin du mois (t) | Exportations (t) |
|---------------------|---------------------|--------------|---------|---|-----------------------------|----------------------|--------------|--------|-------------------------|----------------------------|------------------|
|                     | Origine indigène    | Importations | Total   |   |                             | Origine indigène     | Importations | Total  |                         |                            |                  |
| 1961 Août . . . . . | 57.127              | —            | 57.127  | 46.538  | 199.691                     | 5.053                | —            | 5.053  | 6.867                   | 17.332                     | 675              |
| Juillet . . . . .   | 40.616              | —            | 40.616  | 37.914  | 190.573                     | 3.280                | —            | 3.280  | 3.826                   | 19.146                     | 605              |
| Juin . . . . .      | 53.549              | —            | 53.549  | 52.882  | 188.629                     | 7.081                | —            | 7.081  | 7.829                   | 19.692                     | 1.760            |
| 1960 Août . . . . . | 48.416              | 65           | 48.481  | 48.267  | 275.910                     | 3.997                | —            | 3.997  | 7.116                   | 25.649                     | 422              |
| Moy. mens. . . . .  | 43.010              | 674          | 43.684  | 50.608  | 242.840(1)                  | 5.237                | 37           | 5.274  | 7.099                   | 22.163(1)                  | 3.501            |
| 1959 » » . . . . .  | 46.336              | 2.904        | 49.240  | 56.775  | 346.640(1)                  | 3.342                | 176          | 3.518  | 6.309                   | 44.919(1)                  | 2.314            |
| 1958 » » . . . . .  | 50.713              | 7.158        | 57.871  | 71.192  | 448.093(1)                  | 3.834                | 3.045        | 6.879  | 6.335                   | 78.674(1)                  | 2.628            |
| 1956 » » . . . . .  | 72.377              | 17.963       | 90.340  | 78.246  | 655.544(1)                  | 7.019                | 5.040        | 12.059 | 12.125                  | 51.022(1)                  | 1.281            |
| 1954 » » . . . . .  | 67.128              | 1.693        | 68.821  | 87.385  | 428.456(1)                  | 4.959                | 4.654        | 9.613  | 8.868                   | 37.023(1)                  | 2.468            |
| 1952 » » . . . . .  | 73.511              | 30.608       | 104.119 | 91.418  | 880.695(1)                  | 4.624                | 6.784        | 11.408 | 9.971                   | 37.357(1)                  | 2.014            |
| 1950 » » . . . . .  | 62.036              | 12.868       | 74.904  | 90.209  | 570.013(1)                  | 5.052                | 1.577        | 6.629  | 7.274                   | 31.325(1)                  | 1.794            |

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

BELGIQUE METAUX NON FERREUX AOUT 1961

| PERIODE               | Produits bruts |          |           |           |               |  |           |                                | Demi-finis                            |                                | Ouvriers occupés |
|-----------------------|----------------|----------|-----------|-----------|---------------|--|-----------|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|------------------|
|                       | Cuivre (t)     | Zinc (t) | Plomb (t) | Etain (t) | Aluminium (t) | Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. (t) | Total (t) | Argent, or, platine, etc. (kg) | A l'exception des métaux précieux (t) | Argent, or, platine, etc. (kg) |                  |
| 1961 Août . . . . .   | 19.038         | 21.401   | 7.144     | 508       | 128           | 334  | 48.553    | 34.323                         | 20.967                                | 1.505                          | 16.838           |
| Juillet . . . . .     | 19.671         | 21.975   | 6.707     | 463       | 119           | 464  | 49.399    | 33.678                         | 17.169                                | 887                            | 17.078           |
| Juin . . . . .        | 18.228         | 21.894   | 6.809     | 492       | 151           | 499  | 48.073    | 29.584                         | 25.004                                | 2.010                          | 17.040           |
| 1960 Août . . . . .   | 17.573         | 20.725   | 5.366     | 691       | 219           | 415  | 44.989    | 35.197                         | 19.786                                | 1.825                          | 15.955           |
| Moyenne mens. . . . . | 17.648         | 20.630   | 7.725     | 721       | 231           | 383  | 47.338    | 36.785                         | 20.788                                | 1.744                          | 15.822           |
| 1959 » » . . . . .    | 15.474         | 18.692   | 7.370     | 560       | 227           | 404  | 42.727    | 31.844                         | 17.256                                | 1.853                          | 14.996           |
| 1958 » » . . . . .    | 13.758         | 18.014   | 7.990     | 762       | 226           | 325  | 40.134    | 27.750                         | 16.562                                | 2.262                          | 15.037           |
| 1956 » » . . . . .    | 14.072         | 19.224   | 8.521     | 871       | 228           | 420  | 43.336    | 24.496                         | 16.604                                | 1.944                          | 15.919(1)        |
| 1954 » » . . . . .    | 12.809         | 17.726   | 5.988     | 965       | 140           | 389  | 38.018    | 24.331                         | 14.552                                | 1.850                          | 15.447(1)        |
| 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) En fin d'année.

BELGIQUE SIDER

| PERIODE                          | Hauts fourneaux en activité | PRODUCTIONS    |             |              |                         |         |                  |   |                      |
|----------------------------------|-----------------------------|----------------|-------------|--------------|-------------------------|---------|------------------|---|----------------------|
|                                  |                             | Produits bruts |             |              | Produits demi-finis     |         | Aciers marchands | Profils et zores (1 et 11 de plus re 80 mm) | Rails et accessoires |
|                                  |                             | Fonde          | Acier Total | Fer de masse | Pour relamineurs belges | Autres  |                  |   |                      |
| 1961 Août . . . . .              | 52                          | 584.900        | 632.795     | 5.295        | 62.567                  | 84.273  | 157.390          | 14.378                                      | 6.214                |
| Juillet . . . . .                | 52                          | 549.644        | 559.308     | 2.801        | 48.157                  | 72.878  | 146.432          | 13.343                                      | 4.205                |
| Juin . . . . .                   | 52                          | 590.721        | 656.127     | 5.831        | 67.342                  | 68.905  | 177.069          | 17.694                                      | 6.996                |
| 1960 Août . . . . .              | 51                          | 557.956        | 643.358     | 5.311        | 64.420                  | 101.785 | 143.914          | 17.300                                      | 2.329                |
| Moyenne mensuelle . . . . .      | 53                          | 516.083        | 599.004     | 5.413        | 56.948                  | 78.265  | 148.414          | 15.324                                      | 5.305                |
| 1959 Moyenne mensuelle . . . . . | 50                          | 497.085        | 536.452     | 5.428        | 57.631                  | 39.668  | 148.271          | 16.608                                      | 6.204                |
| 1956 » » . . . . .               | 51                          | 480.840        | 525.898     | 5.281        | 60.829                  | 20.695  | 153.634          | 23.973                                      | 8.315                |
| 1954 » » . . . . .               | 47                          | 345.424        | 414.378     | 3.278        | —                       | 109.559 | 113.900          | 15.877                                      | 5.247                |
|                                  |                             |                |             |              | Fers finis              |         |                  |   |                      |
| 1952 » » . . . . .               | 50                          | 399.133        | 422.281     | 2.772        | —                       | 97.171  | 116.535          | 19.939                                      | 7.312                |
|                                  |                             |                |             |              | Acier                   |         |                  |   |                      |
| 1950 » » . . . . .               | 48                          | 307.898        | 311.034     | 3.584        | —                       | 70.503  | —                | —   | —                    |
|                                  |                             |                |             |              |                         |         | 91.952           | 14.410                                      | 10.668               |
| 1948 » » . . . . .               | 51                          | 327.416        | 321.059     | 2.573        | —                       | 61.951  | 70.980           | 39.383                                      | 9.853                |
| 1938 » » . . . . .               | 50                          | 202.177        | 184.369     | 3.508        | —                       | 37.839  | 43.200           | 26.010                                      | 9.337                |
|                                  |                             |                |             |              |                         |         | Aciers marchands | Profils spéciaux poutrelles                 |                      |
| 1913 » » . . . . .               | 54                          | 207.058        | 200.398     | 25.363       | —                       | 127.083 | 51.177           | 30.219                                      | 28.489               |

(1) Pour les années antérieures à 1958, cette rubrique comportait aussi les tubes sans soudure.



| Production                          | Unités         | 1961                      |                            |                           |               | Moyenne mensuelle 1960 | Production | Unités | 1961          |                  |           |              | Moyenne mensuelle 1960 |
|-------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------|------------------------|------------|--------|---------------|------------------|-----------|--------------|------------------------|
|                                     |                | août (a)                  | juillet (b)                | août 1960                 | juillet 1961  |                        |            |        | août 1961 (a) | juillet 1961 (b) | août 1960 | juillet 1961 |                        |
| <b>PORPHYRE :</b>                   |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Moëllons . . . . .                  | t              | 21.024                    | 7.590                      | 882                       | 1.300         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Concassés . . . . .                 | t              | 288.764                   | 260.776                    | 297.492                   | 260.835       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Pavés et mosaïques . . . . .        | t              | 303                       | 319                        | 798                       | 750           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>PETIT GRANIT :</b>               |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Extrait . . . . .                   | m <sup>3</sup> | 18.885                    | 11.640                     | 20.152                    | 13.448        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Scié . . . . .                      | m <sup>3</sup> | 6.057                     | 4.124                      | 5.217                     | 4.827         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Façonné . . . . .                   | m <sup>3</sup> | 1.490                     | 993                        | 1.051                     | 1.373         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Sous-produits . . . . .             | m <sup>3</sup> | 34.277                    | 14.206                     | 14.435                    | 16.261        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>MARBRES :</b>                    |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Blocs équarris . . . . .            | m <sup>3</sup> | 514                       | 208                        | 494                       | 445           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Tranches ramenées à 20 mm . . . . . | m <sup>2</sup> | 45.541                    | 26.678                     | 34.946                    | 36.087        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Moëllons et concassés . . . . .     | t              | 2.143                     | 1.484                      | 2.107                     | 1.995         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Bimbeloterie . . . . .              | kg             | 12.044                    | 13.796                     | 13.290                    | 16.993        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>GRES :</b>                       |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Moëllons bruts . . . . .            | t              | 41.404                    | 20.866                     | 26.324                    | 19.603        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Concassés . . . . .                 | t              | 90.914                    | 60.064                     | 94.589                    | 73.427        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Pavés et mosaïques . . . . .        | t              | 1.401                     | 655                        | 1.748                     | 1.482         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Divers taillés . . . . .            | t              | 6.790                     | 5.644                      | 7.601                     | 6.495         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>SABLE :</b>                      |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| pour métallurgie . . . . .          | t              | 81.517                    | 69.541                     | 78.711                    | 77.671        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| pour verrerie . . . . .             | t              | 107.918                   | 108.600                    | 96.661                    | 97.845        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| pour construction . . . . .         | t              | 270.640                   | 200.600                    | 234.057                   | 169.050       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Divers . . . . .                    | t              | 86.448                    | 77.455                     | 78.427                    | 75.464        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>ARDOISE :</b>                    |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| pour toitures . . . . .             | t              | 593                       | 639                        | 520                       | 662           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Schistes ardoisiers . . . . .       | t              | 219                       | 86                         | 194                       | 139           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Coticule (pierre à aiguiser)        | kg             | 4.301                     | 3.469                      | 4.040                     | 4.125         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>PRODUITS DE DRAGAGE</b>          |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Gravier . . . . .                   | t              | 347.106                   | 280.611                    | 263.419                   | 256.759       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| Sable . . . . .                     | t              | 45.617                    | 61.907                     | 43.519                    | 56.895        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>CALCAIRES</b>                    |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 466.437                   | 416.752                    | 343.848                   | 314.884       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>CHAUX</b>                        |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 163.993                   | 156.341                    | 158.992                   | 160.639       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>PHOSPHATES</b>                   |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | (c)                       | (c)                        | (c)                       | (c)           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>CARBONATES NATURELS</b>          |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| (Craie, marne, tuffeau) . . . . .   | t              | 81.477                    | 72.877                     | 31.146                    | 34.931        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>CARBONATES DE CHAUX</b>          |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>PRECIPITES</b>                   |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | —                         | —                          | (c)                       | —             |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>CHAUX HYDRAULIQUE</b>            |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>ARTIFICIELLE</b>                 |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | (c)                       | (c)                        | 360                       | 495           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>DOLOMIE : Crue</b>               |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 44.390                    | 44.435                     | 40.302                    | 37.528        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>Frittée</b>                      |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 24.862                    | 24.056                     | 23.236                    | 25.608        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>PLATRES</b>                      |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 5.889                     | 5.305                      | 5.489                     | 5.489         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>AGGLOM. PLATRE</b>               |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | m <sup>2</sup> | 262.706                   | 232.104                    | 172.854                   | 203.140       |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
|                                     |                | 2 <sup>e</sup> trim. 1961 | 1 <sup>er</sup> trim. 1961 | 2 <sup>e</sup> trim. 1960 | moy. tr. 1960 |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>SILEX : broyé</b>                |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 4.752                     | 2.530                      | 1.907                     | 2.101         |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>pavés</b>                        |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 866                       | 567                        | 721                       | 686           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>FELDSPATH ET GALETS</b>          |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>QUARTZ</b>                       |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | (c)                       | (c)                        | (c)                       | (c)           |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>ET QUARTZITES</b>                |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 113.291                   | 72.896                     | 89.923                    | 68.071        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>ARGILES</b>                      |                |                           |                            |                           |               |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| . . . . .                           | t              | 74.301                    | 57.871                     | 70.932                    | 67.609        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
|                                     |                | août 1961 (a)             | juillet 1961 (b)           | août 1960                 | moy. m. 1960  |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |
| <b>Ouvriers occupés</b>             |                | 11.312                    | 11.330                     | 10.761                    | 10.953        |                        |            |        |               |                  |           |              |                        |

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

| PAYS                                | Houille produite (1000 t) | Nombre d'ouvriers inscrits (1000) |                 | Rendement par ouvrier et par poste (kg) |                 | Nombre de jours ouvrés | Absentéisme en % |                 | Coke de four produits (1000 t) | Agglomérés produits (1000 t) | Stocks (1000 t) |          |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------|---|-----------------|------------------------|------------------|-----------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------|----------|
|                                     |                           | Fond                              | Fond et surface | Fond                                    | Fond et surface |                        | Fond             | Fond et surface |                                |                              | Houille         | Coques   |
| <b>Allemagne</b>                    |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août . . . . .                 | 11.874                    | 284                               | 420             | 2.236                                   | 1.757           | 23,13                  | 23,70            | 22,96           | 3.770                          | 535(1)                       | 9.240(1)        | 4.480(1) |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 11.857                    | 297                               | 437             | 2.057                                   | 1.605           | 22,01                  | 18,26            | 16,89           | 3.713                          | 464                          | 7.148(2)        | 5.475(2) |
| Août . . . . .                      | 11.720                    | 301                               | 443             | 2.070                                   | 1.619           | 23,13                  | 22,60            | 21,86           | 3.770                          | 518                          | 10.186          | 5.667    |
| <b>Belgique</b>                     |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août . . . . .                 | 1.770                     | 69                                | 94              | 1.544                                   | 1.081           | 23,24                  | 20,67(3)         | 17,35(3)        | 633                            | 89                           | 5.701           | 311      |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 1.872                     | 77                                | 104             | 1.430                                   | 1.018           | 20,50                  | 18,70(3)         | 16,19(3)        | 628                            | 90                           | 6.565(2)        | 270(2)   |
| Août . . . . .                      | 1.820                     | 79                                | 105             | 1.443                                   | 1.018           | 22,16                  | 19,46(3)         | 16,43(3)        | 648                            | 92                           | 7.078           | 298      |
| <b>France</b>                       |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août . . . . .                 | 3.827                     | 119                               | 170             | 1.820                                   | 1.227           | 22,14                  | 11,71            | 6,60(4)         | 1.068                          | 458                          | 13.104          | 758      |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 4.663                     | 130                               | 185             | 1.798                                   | 1.215           | 23,9                   | 11,12            | 7,04(4)         | 1.134                          | 506                          | 13.328(2)       | 576(2)   |
| Août . . . . .                      | 4.029                     | 129                               | 183             | 1.746                                   | 1.181           | 22,5                   | 12,89            | 7,21(4)         | 1.078                          | 426                          | 12.948          | 728      |
| <b>Italie</b>                       |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août (1) . . . . .             | 73                        | 2,4                               | (6)             | 1.873                                   | (6)             | (6)                    | (6)              | (6)             | 318                            | 2                            | 9               | 249      |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 61                        | 2,6                               | 3,3             | 1.346                                   | (6)             | (6)                    | 20,15            | 17,60           | 310                            | 2                            | 93(2)           | 111(2)   |
| Août . . . . .                      | 63                        | 2,5                               | 3,2             | 1.437                                   | (6)             | (6)                    | 23,31            | 20,54           | 317                            | 2                            | 149             | 193      |
| <b>Pays-Bas</b>                     |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août (1) . . . . .             | 973                       | 27,1                              | (6)             | 2.062                                   | (6)             | (6)                    | (6)              | (6)             | 382                            | 100                          | 655             | 333      |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 1.042                     | 28,8                              | 44,5            | 1.789                                   | (6)             | (6)                    | 20,73            | 18,41           | 377                            | 98                           | 655(2)          | 221(2)   |
| Août . . . . .                      | 1.016                     | 28,4                              | 44,1            | 1.788                                   | (6)             | (6)                    | 23,78            | 22,10           | 371                            | 97                           | 737             | 259      |
| <b>Communauté</b>                   |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Août (1) . . . . .             | 18.517                    | 496,0                             | (6)             | 2.074                                   | (6)             | (6)                    | (6)              | (6)             | 6.159                          | 1.184                        | 28.406          | 6.131    |
| 1960 Moy. mens. . . . .             | 19.496                    | 548,2                             | 747,7           | 1.919                                   | (6)             | (6)                    | 22,36            | 20,73           | 6.161                          | 1.161                        | 27.664(2)       | 6.633(2) |
| Août . . . . .                      | 18.649                    | 532,8                             | 731,9           | 1.918                                   | (6)             | (6)                    | 27,49            | 26,15           | 6.183                          | 1.135                        | 31.024          | 7.147    |
| <b>Grande-Bretagne</b>              |                           |                                   |                 |   |                 |                        |                  |                 |                                |                              |                 |          |
| 1961 Sem. du 23-7 au 29-7 . . . . . | (5)<br>2.999              | —                                 | 566             | 4.292                                   | 1.430           | (6)                    | (6)              | 15,37           | (6)                            | (6)                          | 22.808          | (6)      |
| 1960 Moy. hebd. . . . .             | (5)<br>3.725              | —                                 | 602             | 3.976                                   | 1.397           | (6)                    | (6)              | 14,75           | (6)                            | (6)                          | 29.355          | (6)      |
| 1961 Sem. du 24-7 au 30-7 . . . . . | (5)<br>2.237              | —                                 | 594             | 4.048                                   | 1.314           | (6)                    | (6)              | 15,47           | (6)                            | (6)                          | 34.665          | (6)      |

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

# Introduction du soutènement marchant Westfalia au siège de Tertre de la S. A. des Charbonnages du Borinage

M. VANDEVELDE,  
Ingénieur en Chef.

R. BOLLE,  
Directeur des Travaux.

## SAMENVATTING

De sociale vooruitgang, het toenemend gebrek aan arbeidskrachten, de voortdurende stijging van de lonen en sociale lasten, dwingen de bedrijfsleiders zonder uitzondering de richting op te gaan van de volledige mechanisatie, voor zover de omstandigheden het toelaten; de schrijdende stutting behoort vanzelfsprekend tot de middelen om hogergenoemd doel te bereiken.

In het geval dat we hier bespreken zijn de voorwaarden voor de optimale rentabiliteit van de schrijdende stutting aanwezig, namelijk: lang pijlerfront, grote dagelijkse vooruitgang en produktie.

De huidige uitslagen laten ons toe voor een zeer nabije toekomst en behoudens onvoorziene omstandigheden, de cijfers voorop te zetten, die in de « vooruitzichten » gegeven worden.

Ingevolge dezelfde resultaten hebben wij het plan opgevat zo gauw mogelijk de structuur van de ondergrondse werken te veranderen en het grootste deel van de produktie, te weten 1.700 à 1.800 ton per dag, uit twee volledig gemechaniseerde pijlers te betrekken; voor het overige zou men één of twee pijlers met ram, eventueel gecombineerd met scraperbakken, in bedrijf houden. De ontginning zou dan volledig gemechaniseerd zijn en wij zouden daardoor iets bereikt hebben dat de beste mijnen van de Gemeenschap ons mogen benijden.

Dit dubbel objectief: volledige mechanisering en sterke concentratie, waarborgt ons een beter rendement niet alleen in de werkplaatsen, maar ook in de ondergrond; de werkplaatsen zullen sneller vooruitgaan, dus niet zo lang open blijven en bijgevolg minder onderhoud vergen; de concentratie leidt tot een vermindering van het personeel van de algemene diensten.

Een grotere produktie uit een kleiner aantal pijlers met een grotere vooruitgang, dat is het doel dat moet bereikt worden en het middel om te komen tot een rendabele ontginning.

## RESUME

Lorsque les conditions requises sont rassemblées, il est incontestable que le progrès social, la rareté de plus en plus grande de la main-d'œuvre, la hausse constante des salaires et des charges imposent à tous les exploitants une orientation vers la mécanisation intégrale; le soutènement marchant est assurément un équipement répondant à ces considérations.

Le cas d'application faisant l'objet de notre réalisation répond aux critères souhaités pour une rentabilité maximum du soutènement marchant en tant que longueur de taille, avancement journalier et production.

Les résultats chantier actuels nous permettent d'escompter, à brève échéance et pour des conditions normales, les chiffres avancés dans les prévisions.

Compte tenu de ces résultats, nous nous proposons de modifier rapidement la structure du siège en concentrant la plus grande partie de la production sur deux chantiers intégralement mécanisés, produisant ensemble 1.700 à 1.800 tonnes par jour; le complément de production étant fourni par un ou deux chantiers équipés avec bélière ou scraper-bélière, ce qui assurera au siège 100 % d'abatage mécanisé, réalisant ainsi, rapidement, le but que se sont fixé les meilleurs charbonnages de la Communauté.

Cette mécanisation intégrale de l'abatage jointe à une plus grande concentration nous permettra d'obtenir non seulement de meilleurs rendements au chantier, mais encore un meilleur rendement fond; les chantiers avançant plus rapidement auront une vie plus courte et demanderont beaucoup moins d'entretien, et cette concentration entraînera, par le fait même, une réduction du personnel des services généraux.

Une plus grande production réalisée avec un plus petit nombre de chantiers actifs, progressant beaucoup plus rapidement, tel est l'objectif à poursuivre et le moyen qui assurera la rentabilité complète du siège.

## INHALTSANGABE

Der soziale Fortschritt, der zunehmende Mangel an Arbeitskräften und der stetige Anstieg der Löhne und Sozialabgaben nötigen sämtliche Betriebe zur Vollmechanisierung, soweit die Voraussetzungen hierfür gegeben sind. Ohne Zweifel erfüllt der schreitende Ausbau diese Bedingung.

Die Länge des Strebs, der tägliche Verhiebsfortschritt und die anfallenden Kohlenmengen boten in unserem Falle die günstigsten Vorbedingungen für die weitestgehende Wirtschaftlichkeit des schreitenden Ausbaus. Die bis jetzt erzielten Revierleistungen berechtigen zu der Erwartung, dass wir binnen kurzem, normale Verhältnisse vorausgesetzt, die unseren Berechnungen zugrundeliegenden Zahlen erreichen werden.

Auf Grund dieser Ergebnisse werden wir die Organisation unseres Untertagebetriebs rasch ändern und die Förderung weitgehend auf zwei vollmechanisierte Betriebspunkte konzentrieren, die zusammen täglich 1700 - 1800 Tonnen erbringen. Der Rest der Förderung soll aus 1 oder 2 Streben mit Rammgerät oder Rammschrapper kommen. Auf diese Weise wird die Gewinnung in unserer Schachtanlage in Bälde zu 100 % mechanisiert sein, womit wir das Ziel erreichen, das sich die besten Steinkohlenbergwerke der Gemeinschaft gesetzt haben.

Die Vollmechanisierung der Gewinnung und die stärkere Betriebskonzentration werden sich nicht in höheren Revierleistungen, sondern auch in einer höheren Untertageleistung widerspiegeln.

Infolge des rascheren Strebfortschrittes wird sich die Lebensdauer der einzelnen Betriebspunkte verringern; dadurch verringern sich auch die Unterhaltungsarbeiten, und die Konzentration als solche wirkt sich in einer Einschränkung des Personals für die allgemeinen Dienste aus. Unser Ziel ist also, aus einer geringeren Zahl von Betriebspunkten, jedoch mit grösserer Verhiebsgeschwindigkeit, eine grössere Menge zu fördern; hierin sehen wir den Weg zur Sicherung der vollen Rentabilität unserer Schachtanlage.

## SOMMAIRE

1. Introduction.
  11. Considérations générales.
  12. Nature du gisement et de la couche.
2. Caractéristiques du soutènement marchant.
3. Description du chantier.
  31. Abatage et déblocage.
  32. Soutènement en taille.
  33. Creusement de galeries.
4. Emploi du soutènement marchant.
  41. Montage.
  42. Incidents de marche.

## SUMMARY

Provided that suitable conditions exist, there is no doubt that social progress, the increasing scarcity of labour and the steady rise in wages and costs force all colliery managers in the direction of complete mechanisation. Walking supports are certainly a device which is in line with these considerations.

The example which forms the subject of our application fulfils the requirements for maximum economy of walking supports, in respect of length of face, daily advance and production.

The results now being obtained at the face show that in the near future we may expect under normal working conditions, to obtain the figures predicted.

In view of these results, we are proposing to modify the layout of the colliery by concentrating the bulk of the production in two fully-mechanised faces, with a total production of 1,700 to 1,800 tons per day. The remainder of the production is supplied by one or two faces equipped with a ram or ram box which will give the colliery 100 % mechanised winning, thus rapidly attaining the objective aimed at by the best collieries of the Community.

This complete mechanisation of winning, together with a greater degree of concentration, will enable us to obtain not only a better face O.M.S., but also a better underground O.M.S. By advancing more rapidly, the faces will have a shorter life and require much less maintenance, and this concentration will in itself reduce the manpower on general services.

Increased production obtained with a smaller number of active faces, progressing more rapidly: such is the objective to be followed and the means which will ensure the full economy of the colliery.

43. Mesures des pénétrations en mur et en toit, des pressions et des convergences.
44. Consommation d'émulsion.
45. Consommation de pièces de rechange.
5. Résultats d'exploitation.
  51. Attelée.
  52. Production, rendement, avancement et prix de revient salaires.
  53. Indices.
  54. Performances à la progression du soutènement marchant.
  55. Performances au creusement des galeries.
  56. Sécurité.
6. Rentabilité du soutènement marchant.

- 61. Taux de rentabilité.
  - 62. Relation entre la rentabilité et les conditions naturelles de la couche.
7. Conclusions.

1. INTRODUCTION

11. Considérations générales.

Au moment où l'industrie charbonnière est confrontée avec d'autres sources d'énergie concurrentes, le problème de l'amélioration des prix de revient se pose de jour en jour avec plus d'acuité.

Un des moyens parmi d'autres pour atteindre cet objectif est incontestablement l'amélioration des prix de revient au chantier combinée avec une meilleure concentration des travaux.

L'apparition d'une technique nouvelle, celle de la progression mécanique du soutènement, permet actuellement d'envisager de nouveaux progrès importants grâce aux possibilités d'avancement plus rapide des chantiers. Ces possibilités furent clairement mises en évidence lors de la « Journée d'Information sur le Soutènement Marchant en Belgique » organisée par Inichar à Liège, le 20 février 1961.

A la suite de cette Journée et après étude sur place de 3 cas d'application réalisés en Campine, décision fut prise par la Direction de la Société Anonyme des Charbonnages du Borinage d'entreprendre un essai de mécanisation intégrale au siège de Tertre.

12. Nature du gisement et de la couche.

Le siège de Tertre exploite dans le comble Nord un gisement en place de charbon 3/4 gras, appartenant à l'Assise de Charleroi.

Le siège n'est pas classé comme grisouteux.

Le chantier retenu pour effectuer le premier essai de soutènement marchant est pris en défoncement sous le niveau de 600 m ; il est ouvert dans la couche n° 2, la 4<sup>me</sup> en dessous du niveau marin de Quaregnon (fig. 1).

La composition moyenne de la couche est la suivante :

|             |                      |      |      |
|-------------|----------------------|------|------|
| Faux-toit   | 0,04                 | C :  | 3 %  |
| Charbon     | 0,64                 | MV : | 17 % |
| Terre grise | 0,06                 |      |      |
| Charbon     | 0,27                 |      |      |
| Faux-mur    | 0,02                 |      |      |
|             | 0,91 + 0,12 = 1,03 m |      |      |

Son inclinaison dans le panneau où l'essai a lieu varie de 10 à 15° pied midi.

Une layette d'environ 0,20 m existe dans le mur de la couche à une distance variant de 0,30 m à 0,80 m ; avec le soutènement conventionnel (bêles et étançons), la présence de cette layette amène de graves perturbations lors de son rapprochement de la couche par poinçonnement des étançons,

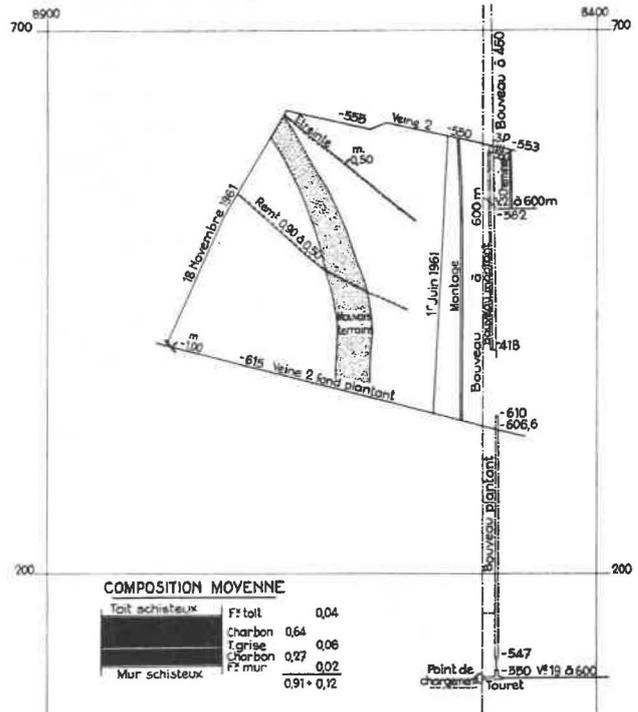


Fig. 1. — Chantier : Veine 2 couchant à 600 m. Fond plantant.

Au toit de la couche, nous trouvons des schistes généralement assez durs surmontés de roches psammitiques.

Le charbon est tendre.

La taille d'une longueur de 260 m progresse vers le couchant dans un panneau de 400 m de développement.

Au départ de l'exploitation, la couche est régulière sauf un dérangement en toit de 0,60 m de rejet.

2. CARACTERISTIQUES DU SOUTÈNEMENT MARCHANT

Le soutènement marchant Westfalia, utilisé dans notre cas, étant déjà bien connu et ayant par ailleurs fait l'objet de descriptions détaillées dans plusieurs publications d'Inichar, il nous paraît superflu d'y revenir ici ; nous nous limiterons à en préciser les principales caractéristiques.

Les éléments constitutifs du soutènement se composent de 4 étançons hydrauliques ayant une portance de 30 t et une charge de pose de 15 t.

Le choix de ces caractéristiques a été déterminé comme suite aux essais préalables de résistance à la pénétration en mur et en toit effectués par Inichar.

Les étançons ont une course de 400 mm, une hauteur coulissée de 700 mm et une hauteur déployée de 1.100 mm ; ils sont susceptibles d'emploi dans des ouvertures plus grandes par utilisation de rallonges.

Les cylindres de ripage ont une course de 440 mm.

L'émulsion utilisée contient 12,5 % d'huile de coupe.

Les surfaces de contact des éléments avec les épontes sont :

- pour les bèles : 9.000 cm<sup>2</sup>
  - pour les bases d'étauçons : 708 cm<sup>2</sup>
- ce qui détermine une pression unitaire maxima :
- au toit de  $(2 \times 30.000)/9.000 = 6,6 \text{ kg/cm}^2$
  - au mur de  $30.000/708 = 42 \text{ kg/cm}^2$

### 3. DESCRIPTION DU CHANTIER

#### 31. Abatage et déblocage.

L'abatage se fait par rabot adaptable type « Westfalia » mû par 2 moteurs électriques de 42 kW.

La taille est équipée d'un panzer PF<sub>1</sub> entraîné par 2 moteurs électriques de 42 kW ; les deux têtes motrices placées en voie sont pourvues de patins de ripage qui assurent leur déplacement ; le ripage du panzer dans la taille est réalisé à l'aide de cylindres à air comprimé placés tous les 6 m.

La signalisation est assurée par lampes électriques 110 V placées tous les 12 m ; une liaison téléphonique existe entre la tête et le pied de la taille.

L'alimentation en électricité (500 V) se fait séparément par les voies de base et de tête au départ de deux sous-stations distinctes, ce qui supprime la présence de câbles de force dans la taille.

L'alimentation en air comprimé se fait par flexible souple de 50 mm.

A partir du pied de taille, l'évacuation des produits est assurée :

sur la voie de base par

un panzer répartiteur PF<sub>1</sub> avec moteur électrique de 42 kW,

une bande transporteuse de 800 mm de largeur, avec moteur électrique de 42 kW ;

sur le bouveau plantant par

un convoyeur à écailles « Hauhinco » de 540 mm de largeur, entraîné par 2 moteurs électriques de 33 kW ;

sur le bouveau principal au niveau de 600 m, par locomotives Diesel de 64 ch ;

dans le puits par

skips de 9 t de capacité.

#### 32. Soutènement en taille.

Avant l'introduction du soutènement marchant, la taille était équipée d'un soutènement conventionnel constitué d'étauçons Gerlach modèle 50 et de bèles Van Wersch de 0,80 m de longueur distantes de 0,75 m.

L'équipement du chantier avec soutènement marchant s'est effectué aux dates suivantes :

28 éléments les 12 et 13 juin,

86 éléments du 15 au 23 juillet (congrés payés),

27 éléments du 30 juillet au 7 août,

8 éléments du 21 octobre au 11 novembre.

Soit au total

149 éléments dont le fonctionnement est assuré par 5 pompes,

La longueur de la taille étant de 260 m, l'espacement moyen des éléments est donc de 1,70 m d'axe en axe. L'architecture de la taille se présente comme aux figures 2, 3 et 4.

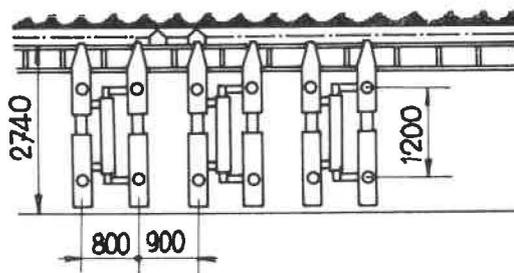


Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.

Les niches rabot qui ont respectivement 2,50 m de largeur au pied et 1 m en tête, sont soutenues comme les niches de voie par des bèles Gerlach de 1,25 m de longueur sur étauçons métalliques.

#### 33. Creusement des galeries.

La nécessité de maintenir des voies d'accès convenables pour le chantier, et le désir de réduire les frais d'entretien des galeries, nous ont incités à



Fig. 5.

remplacer le soutènement par cadres Toussaint par un revêtement en cadres Moll sur piles de bois. Cette technique a été adoptée tant pour la voie de base que pour la voie de tête du chantier de Veine 2.

Le coupage des voies se fait en deux stades :

- creusement d'une avant-voie ;
- creusement définitif en arrière avec placement de cadres Moll sur piles de bois.

Signalons ici que les résultats obtenus au creusement des galeries et dont il sera fait mention plus

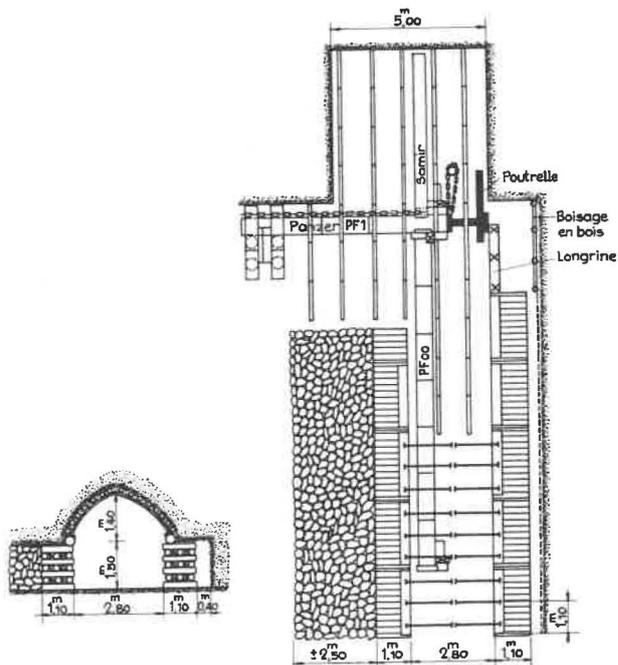


Fig. 7. — Veine 2 plantant. Voie tête de taille.

loin, ont été acquis grâce à la collaboration importante apportée par le Service Organisation (fig. 5).

Les différentes caractéristiques des deux voies, représentées aux figures 6 et 7, sont résumées au tableau I.

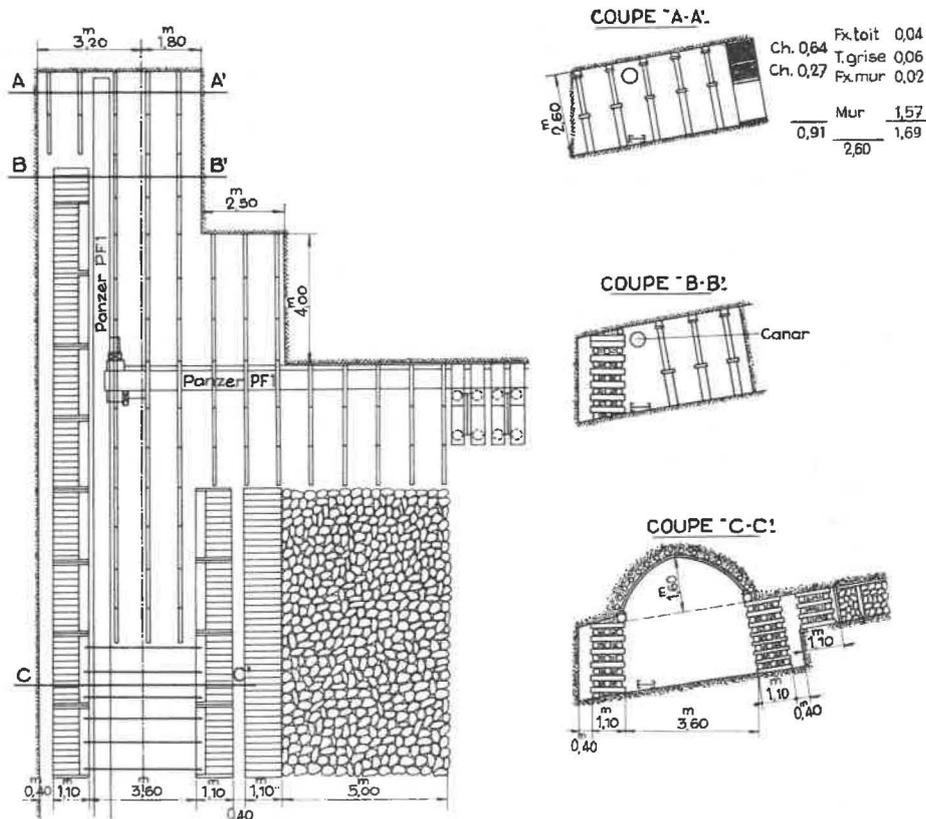


Fig. 6. — Veine 2 plantant (soutènement Moll). Pied de taille.

TABLEAU I.

| Creusement des galeries                 | Voie de base  | Voie de tête  |
|---|---|---|
| <i>Creusement de l'avant-voie</i>       |   |   |
| Largeur                                 | 5 m   | 4 m   |
| Longueur en avant du front de taille    | 10 m  | 4 m   |
| Ouverture                               | 2,50 m  | 1,10 m  |
| Evacuation des produits                 | Panzer répartiteur PFI                                      | Courroie Samia  |
| Soutènement                             | Montant<br>Bêles Gerlach 1,25 m<br>sur étauçons métalliques | Montant<br>Bêles Gerlach 1,25 m<br>sur étauçons métalliques |
| Attelée/poste                           | 4 hommes  | 4 hommes  |
| Avancement possible h/p                 | 0,47 m  | 0,625 m   |
| <i>Placement des piles de bois</i>      |   |   |
| Aval pendage                            | 3 m du front de taille                                      | 3 m du panzer   |
| Amont pendage                           | 2 m du panzer   | 2 m de la poutrelle   |
| Hauteur                                 | 2,20 m  | 1,50 m  |
| Largeur et profondeur                   | 1,10 m  | 1,10 m  |
| Ecartement                              | 3,60 m  | 2,80 m  |
| Attelée/poste                           | 2 hommes  | 2 hommes  |
| Avancement/poste                        | 3 piles   | 3 piles   |
| <i>Creusement définitif à l'arrière</i> |   |   |
| Distance du front de taille             | 8 à 10 m  | 5 m   |
| Evacuation des produits                 | Panzer répartiteur PFI                                      | Panzer PFOO   |
|   | Rails 50 kg/m   | Rails 50 kg/m   |
| Soutènement                             | Eclisses  | Eclisses  |
|   | Espacement  | 0,70 m  |
|   | Longrines   | 2,20 m  |
| Attelée/poste                           | 2 ouvriers + 1 manœuvre                                     | 2 ouvriers + 1 manœuvre                                     |
| Avancement possible h/p                 | 0,80 m  | 0,80 m  |

#### 4. EMPLOI DU SOUTÈNEMENT MARCHANT

##### 4.1. Montage.

Pour le transport, le stockage au fond et le montage, nous nous sommes inspirés de la méthode suivie au Charbonnage de Hechteren et Zolder.

Tout le matériel, à l'exception de la pompe du pied de taille, fut stocké dans la voie de tête du chantier, à proximité immédiate des fronts et amené à l'endroit du montage par le panzer de taille.

Le montage des unités se fit individuellement du pied vers la tête de taille.

Le tableau II récapitule les opérations de transport et de montage des 30 premiers éléments.

*Personnel en chantier lors du montage.*

Tête de taille (chargement sur panzer) :

- 1 surveillant
- 4 manœuvres.

Lieu du montage :

- 1 chef porion

- 1 chef ajusteur
- 3 ajusteurs de montage
- 2 ajusteurs pour flexibles
- 1 foudroyeur
- 1 manœuvre.

Pied de taille :

- 1 machiniste panzer taille
- 1 manœuvre.

Voie de base (évacuation ancien matériel) :

- 1 machiniste panzer voie
- 1 manœuvre.

Soit un personnel total de 18.

Les résultats du tableau II furent confirmés et même légèrement améliorés lors du montage des éléments suivants : l'ouverture étant plus favorable (1,10 m à 1,20 m), nous avons réalisé 1,72 h/p/élément.

Nos éléments étant distants de 1,70 m, 30 éléments représentent 51 m de front et l'on peut compter sur l'équipement complet de 25 m de front par poste.

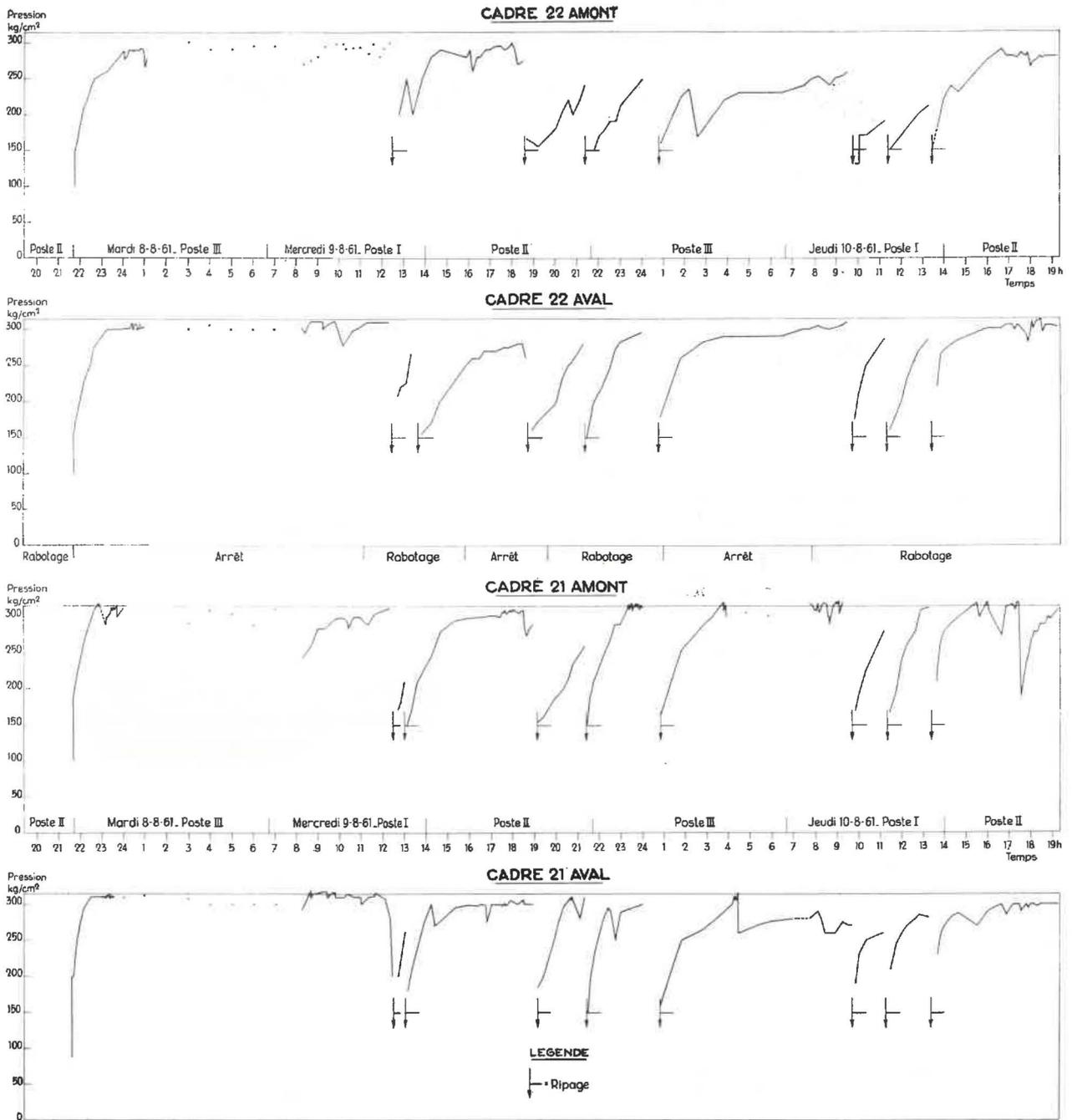


Fig. 10. — Veine 2 couchant à 600 m. Station aval.

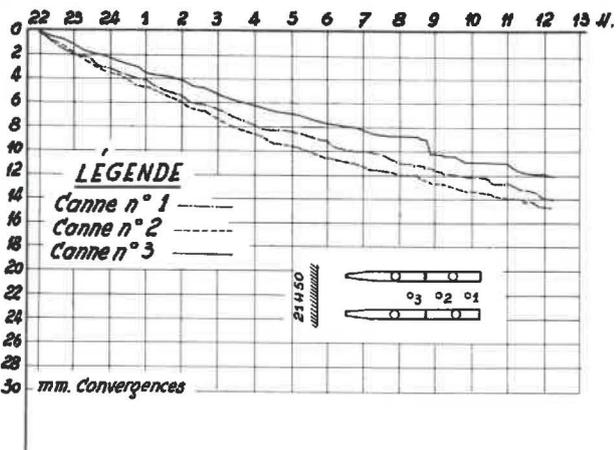


Fig. 11. — Veine 2 couchant à 600 m. Station amont. Convergences.

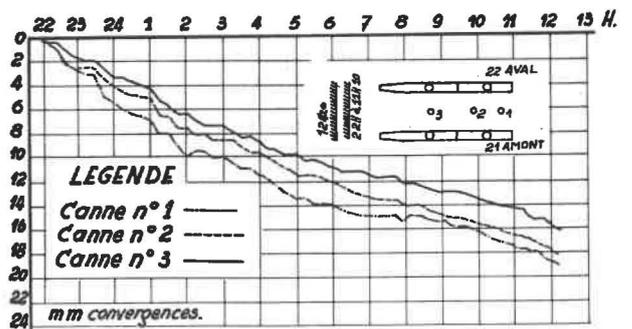


Fig. 12. — Veine 2 couchant à 600 m. Station aval. Convergences.

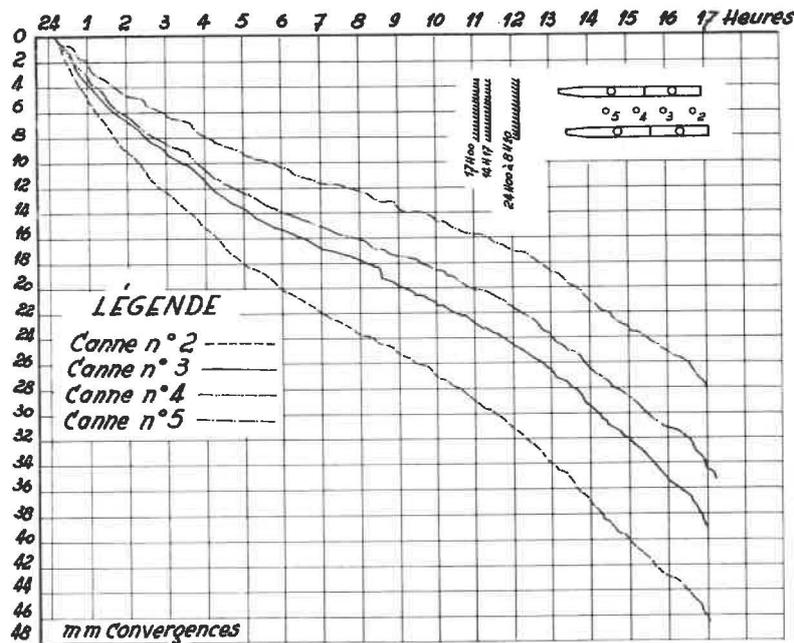


Fig. 13. — Veine 2 couchant à 600 m. Station amont. Convergences.

La figure 14 donne l'importance des convergences mesurées à deux stations fortement distantes et pendant un temps assez long.

Les différentes courbes ont une allure assez semblable et la convergence est toujours plus importante du côté remblais.

Plus que la valeur totale des convergences, il est significatif de constater que la convergence rapportée à l'avancement multiplié par l'ouverture est à peu de chose près une constante tant du côté front (36,6 et 31,3) que du côté remblais (45,5 et 47,8).

**44. Consommation d'émulsion.**

La figure 15 représente la consommation par jour ouvré pour les mois d'août, septembre, octobre et la première quinzaine de novembre.

Le nombre d'éléments en service est de 149 au 31 octobre.

La consommation moyenne par poste ouvré s'élève à 230 litres. Il faut cependant tenir compte du fait que la consommation au cours de la première quinzaine du mois de novembre fut anormalement élevée : d'importantes fuites aux cylindres de ripage ne purent être réparées par suite du manque de matériel de réserve.

La dépense journalière moyenne s'élève ainsi à  $460 \times 1,40 \text{ F} = 544 \text{ F}$ , soit environ 0,75 F/tonne nette.

**45. Consommation de pièces de rechange.**

De l'examen du tableau III, il apparaît immédiatement que 50 % des frais incombent aux flexibles. La répartition est la suivante :

|                                      |                  |                |
|--------------------------------------|------------------|----------------|
| 1. Flexibles                         | F 71.290         | 50,5 %         |
| 2. Entretien des étançons            | 14.185           | 10,1           |
| 3. Entretien des cylindres de ripage | 6.387            | 4,5            |
| 4. Entretien des pompes              | 1.942            | 1,4            |
| 5. Frais d'atelier                   | 47.227           | 33,5           |
| <b>Total :</b>                       | <b>F 141.031</b> | <b>100,- %</b> |

Si nous négligeons les mois de juin et juillet où le nombre d'éléments en service était peu élevé, les frais en pièces de rechange et en réparations atteignent F 141.000 pour trois mois.

Les dépenses annuelles s'élèvent à  $\text{F } 141.000 \times 4 = \text{F } 564.000$  pour un total de 149 éléments en service.

Pour les trois mois considérés (août, septembre, octobre), l'extraction dans le chantier s'est élevée à 48.092 tonnes, ce qui représente une dépense à la tonne de  $\text{F } 141.000 : 48.092 = \text{F } 2,93$  et de F 3,70 en tenant compte de la consommation d'émulsion.

Le capital investi pour les 149 éléments étant de F 9.500.000, les dépenses annuelles représentent 5,93 % (environ 6 %) du capital.

TABLEAU III.

| Eléments en service<br><br>Matériel utilisé | 28                 | 32                | 120               | 140               | 140               | 149                 | Matériel utilisé<br>Atelier | Total | Coût    | Frais Atelier<br>Main-d'œuvre<br>+ charges | Observations                                       |
|---|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------------|-------|---------|--|--|
|   | 12-6<br>au<br>30-6 | 1-7<br>au<br>15-7 | 24-7<br>au<br>5-8 | 6-8<br>au<br>31-8 | 1-9<br>au<br>30-9 | 1-10<br>au<br>31-10 |                             |       |         |  |  |
| <b>1. Flexibles</b>                         |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       |         |  |  |
| H.P. 13 × 400                               | 2                  | 7                 | 0                 | 22                | 50                | 127                 |                             | 208   | 48.450  |  | dont 113 réparés,<br>perte 95.                     |
| H.P. 8 × 900                                | —                  | —                 | —                 | 6                 | 38                | 74                  |                             | 118   | 11.394  |  | dont 50 réparés et<br>41 transformés,<br>perte 27. |
| H.P. 8 × 325                                | —                  | —                 | 1                 | —                 | —                 | —                   |                             | 1     | 162     |  |  |
| B.P. 25 × 1400                              | 1                  | —                 | —                 | 2                 | 8                 | 6                   |                             | 17    | 624     |  | dont 16 réparés,<br>perte 1.                       |
| H.P. 8 × 900 transformés<br>en 8 × 325      | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   |                             | 41    | 10.660  |  |  |
|   |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 71.290  |  |  |
| <b>2. Étançons</b>                          |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       |         |  |  |
| Boulons creux avant                         | —                  | —                 | 3                 | 16                | 6                 | 12                  |                             | 37    | 4.662   |  |  |
| Boulons creux arrière coudés                | —                  | —                 | 1                 | 3                 | 11                | 6                   |                             | 21    | 5.040   |  |  |
| Nipples NW 25 R 3/4                         | —                  | —                 | 4                 | —                 | 1                 | —                   |                             | 5     | 665     |  |  |
| Joints OR 17,3 - 2,4                        | 2                  | —                 | —                 | 6                 | 1                 | 5                   |                             | 14    | 175     |  |  |
| Joints 22 × 27 DIN 7603                     | 1                  | 4                 | 2                 | 1                 | 1                 | 2                   | 6                           | 17    | 25      |  |  |
| Nipples NW 16                               | —                  | —                 | —                 | —                 | 3                 | —                   |                             | 3     | 78      |  |  |
| Billes 8 mm                                 | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 2                           | 2     | 1       |  |  |
| Joints 3 × 1 rep. 48                        | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 7                           | 7     | 4       |  |  |
| Joints 7,3 × 2,4                            | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 13                          | 13    | 195     |  |  |
| Cartouches 688.500.000.000                  | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 1                           | 1     | 820     |  |  |
| Joints 26/30                                | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 4                           | 4     | 50      |  |  |
| Nipples MW 8 R.3/8                          | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 5                           | 5     | 340     |  |  |
| Joints 30,3 × 2,4                           | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 45      |  |  |
| Ecrous et rondelles fixation                | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 2                           | 2     | 5       |  |  |
| Bagues en fonte                             | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 16                          | 16    | 2.080   |  |  |
|   |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 14.185  |  |  |
| <b>3. Cylindres de ripage</b>               |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       |         |  |  |
| Coudes « Argus » à 90°                      | 2                  | 2                 | 7                 | 4                 | 10                | 14                  |                             | 39    | 1.599   |  |  |
| Joints H 18 × 22 DIN 7603                   | —                  | 1                 | 1                 | 3                 | 4                 | 4                   |                             | 12    | 120     |  |  |
| Joints HM 340 × 70 × 3,5                    | 1                  | —                 | —                 | 4                 | 2                 | 7                   |                             | 14    | 140     |  |  |
| Joints 60 × 3,5                             | 2                  | —                 | —                 | 3                 | 5                 | 6                   |                             | 16    | 176     |  |  |
| Lame ressort cylindre                       | —                  | —                 | —                 | —                 | 6                 | 14                  |                             | 20    | 3.470   |  |  |
| Joints OR 59,92 × 3,5                       | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | 3                   |                             | 3     | 655     |  |  |
| Joints 15,3 × 2,4                           | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 38      |  |  |
| Joints 18 × 22                              | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 15                          | 15    | 189     |  |  |
|   |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 6.387   |  |  |
| <b>4. Pompes</b>                            |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       |         |  |  |
| Billes de 13 mm                             | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 6       |  |  |
| Sièges de soupape                           | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 4                           | 4     | 227     |  |  |
| Joints 32 × 38                              | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 4       |  |  |
| Joints 26 × 32                              | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 15                          | 15    | 20      |  |  |
| Bagues de sureté                            | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 33      |  |  |
| Joints HM 374 UK 8 × 16 HP                  | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 3                           | 3     | 32      |  |  |
| Tiroir de distribution                      | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 1                           | 1     | 1.165   |  |  |
| Soupape de surcharge                        | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 1                           | 1     | 437     |  |  |
| Poussoir de pompe                           | —                  | —                 | —                 | —                 | —                 | —                   | 1                           | 1     | 18      |  |  |
|   |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 1.942   |  |  |
| <b>Total<br/>Atelier</b>                    |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 93.804  |  | 47.227   |
| <b>Total général</b>                        |                    |                   |                   |                   |                   |                     |                             |       | 141.031 |  |  |

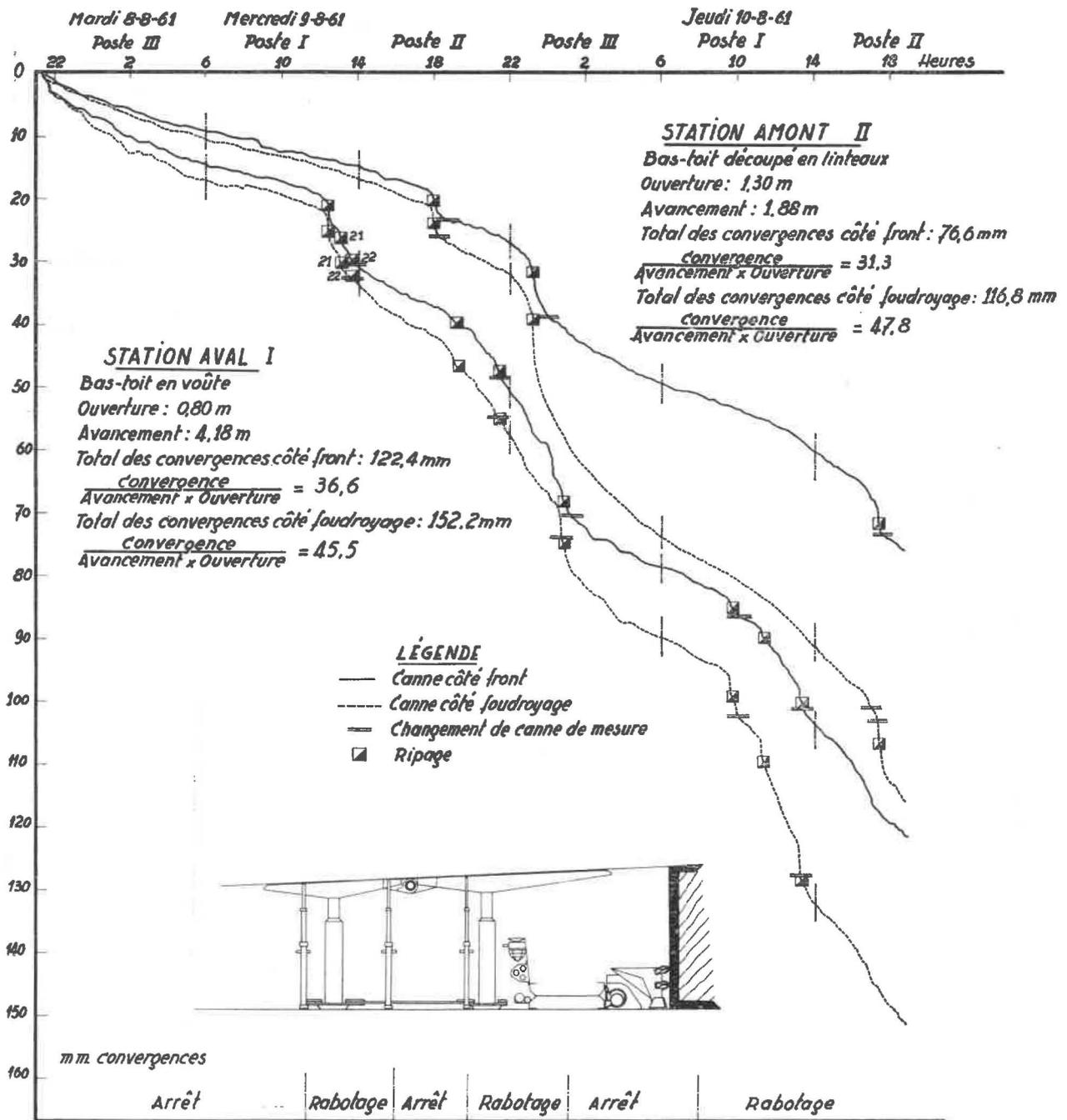


Fig. 14. — Veine 2 couchant à 600 m. Convergences.

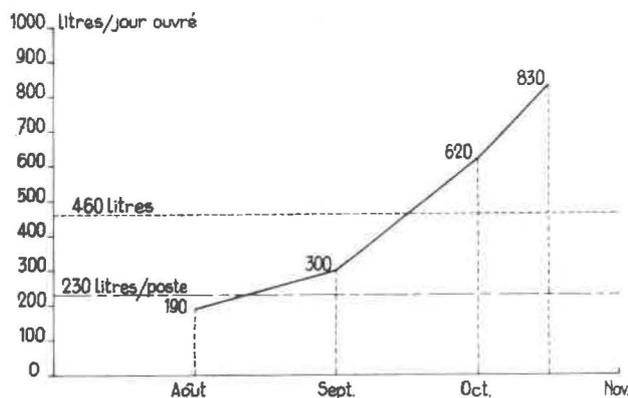


Fig. 15. — Consommation d'émulsion.

## 5. RESULTATS D'EXPLOITATION

### 51. Attelée.

L'organisation du chantier comporte deux postes d'abatage, le poste de nuit étant réservé à l'entretien des installations. Le tableau IV met en regard l'attelée prévue lors de l'étude et celle existant fin octobre.

TABLEAU IV.  
Attelée du chantier de Veine 2 couchant.

|                                | Prévue    |           |           |            | Fin octobre |           |           |            |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|-----------|-----------|------------|
|                                | I         | II        | III       | Total      | I           | II        | III       | Total      |
| <i>Surveillance</i>            |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Chefs-porions                  | 1         | 1         | —         | 2          | 1           | 1         | —         | 2          |
| Porions                        | 1         | 1         | 1         | 3          | 1           | 1         | 1         | 3          |
| Surveillants                   | 5         | 5         | 1         | 11         | 5           | 5         | 1         | 11         |
| Boutefeux                      | —         | 1         | 1         | 2          | —           | 1         | 1         | 2          |
|                                |           |           |           | 18         |             |           |           | 18         |
| <i>Ouverture des galeries</i>  |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Voie de base : ouvriers        | 1         | 1         | —         | 2          | 1           | 1         | —         | 2          |
| aidants                        | 1         | 1         | —         | 2          | 2           | 2         | —         | 4          |
| Voie de tête : ouvriers        | 2         | 2         | —         | 4          | 1           | —         | —         | 1          |
| aidants                        | 1         | 1         | —         | 2          | 2           | —         | —         | 2          |
|                                |           |           |           | 10         |             |           |           | 9          |
| <i>Abatage</i>                 |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Ravanceurs soutènement         | 5         | 5         | —         | 10         | 6           | 5         | —         | 11         |
| Niches et dérangements         | 11        | 11        | —         | 22         | 17          | 17        | —         | 34         |
| Rabasneurs                     | —         | —         | —         | —          | 12          | 12        | —         | 24         |
|                                |           |           |           | 32         |             |           |           | 69         |
| <i>Contrôle du toit</i>        |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Foudroyeurs                    | —         | —         | —         | —          | —           | —         | 2         | 2          |
| Monteurs piliers               | 2         | 2         | —         | 4          | 2           | —         | —         | 2          |
| Foreurs                        | —         | —         | 2         | 2          | —           | —         | —         | —          |
| Remblayeurs                    | 1         | 1         | —         | 2          | 1           | 1         | —         | 2          |
|                                |           |           |           | 8          |             |           |           | 6          |
| <i>Transport en taille</i>     |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Meneurs panzer et rabot        | 2         | 2         | —         | 4          | 2           | 2         | —         | 4          |
| Nettoyeurs charbon en taille   | 6         | 6         | —         | 12         | 6           | 5         | —         | 11         |
|                                |           |           |           | 16         |             |           |           | 15         |
| <i>Transport en galeries</i>   |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Nettoyeurs courroie            | 4         | 2         | —         | 6          | 1           | —         | —         | 1          |
| Meneurs d'engin : voie de base | 2         | 2         | —         | 4          | 2           | 2         | —         | 4          |
| plantant                       | 1         | 1         | —         | 2          | 1           | 1         | —         | 2          |
| Meneurs bois et matériel       | 6         | 2         | 4         | 12         | 7           | 2         | 4         | 13         |
|                                |           |           |           | 24         |             |           |           | 20         |
| <i>Entretien des galeries</i>  |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Recarreurs                     | —         | —         | 2         | 2          | —           | —         | —         | —          |
| Rabasneurs                     | —         | —         | 2         | 2          | —           | —         | 1         | 1          |
|                                |           |           |           | 4          |             |           |           | 1          |
| <i>Travaux divers généraux</i> |           |           |           |            |             |           |           |            |
| Injection en veine             | —         | —         | 4         | 4          | —           | —         | 4         | 4          |
| Electriciens                   | 1         | 1         | 2         | 4          | 1           | 1         | 1         | 3          |
| Ajusteurs                      | 4         | 2         | 5         | 11         | 4           | 2         | 3         | 9          |
| Mesureurs                      | 1         | —         | —         | 1          | 1           | —         | —         | 1          |
|                                |           |           |           | 20         |             |           |           | 17         |
| <b>Total :</b>                 | <b>58</b> | <b>50</b> | <b>24</b> | <b>132</b> | <b>76</b>   | <b>61</b> | <b>18</b> | <b>155</b> |

La comparaison des deux attelées montre un dépassement des effectifs prévus au poste « Abatage », dépassement provoqué et motivé par les raisons suivantes :

« La taille était à peine équipée que le 18 août apparaissait une étreinte, réduisant l'ouverture de la couche à 0,60 m, qui allait progressivement affecter les 150 m inférieurs du front de taille.

» L'ouverture minimum requise pour notre soutènement marchant étant de 0,75 m, il a fallu renforcer l'attelée en introduisant 24 rabasneurs chargés d'enlever un banc de mur de 0,30 m à 0,40 m.

» Fin août, une seconde difficulté surgissait : une zone de très mauvais toit (wash-out) venant de la voie de base et montant dans la tranche a affecté une zone de 30 m de front, zone qui s'est déplacée progressivement vers le haut. Cette seconde difficulté a nécessité l'introduction d'ouvriers supplémentaires avec mission de retenir le toit à front en plaçant un soutènement en bois entre les éléments. »

## 52. Production, rendement, avancement et prix de revient salaires.

Les résultats mensuels enregistrés au chantier depuis le 13 juin, date de l'installation des premiers éléments de soutènement marchant, jusqu'au 18 novembre sont repris au tableau V et à la figure 16.

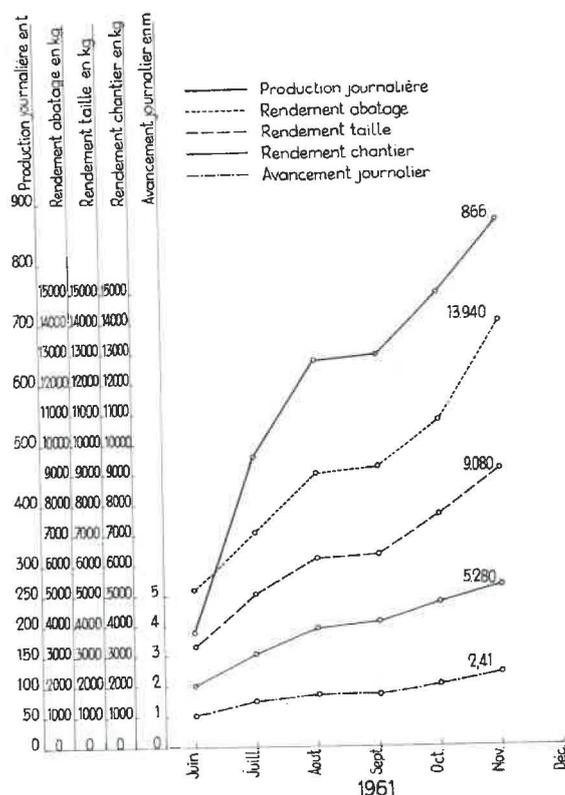


Fig. 16. — Chantier veine 2 - Vallée couchant. Résultats mensuels.

TABLEAU V.

|                            | Prévision | Juin  | Juillet | Août  | Septembre | Octobre | Novembre (1-18) |
|----------------------------|-----------|-------|---------|-------|-----------|---------|-----------------|
| Nombre de jours de travail |           | 11    | 18      | 24    | 23        | 24      | 14              |
| Avancement total m         |           | 11,55 | 27      | 41    | 39,30     | 48,25   | 35,75           |
| Avancement moyen journ.    | 3,20      | 1,05  | 1,50    | 1,71  | 1,71      | 2,01    | 2,41            |
| Production journalière t   | 1.000     | 188,5 | 481     | 637,4 | 646       | 748     | 866             |
| Rendements :               |           |       |         |       |           |         |                 |
| Abatage kg                 | 31.250    | 5.200 | 7.049   | 9.014 | 9.189     | 10.718  | 13.940          |
| Taille kg                  | 17.857    | 3.305 | 5.036   | 6.228 | 6.367     | 7.600   | 9.080           |
| Chantier kg                | 7.575     | 2.068 | 3.063   | 3.922 | 4.119     | 4.766   | 5.280           |

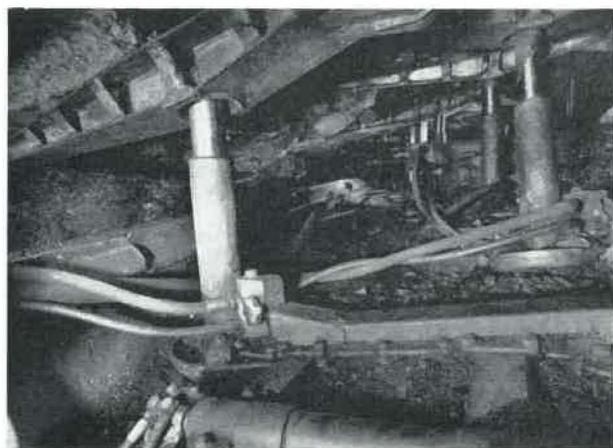


Fig. 17.

L'examen de ces chiffres montre de façon péremptoire la progression constante de mois en mois des résultats et ce, malgré la présence des difficultés signalées précédemment. Réaliser, malgré ces conditions anormales, les avancements et rendements ci-dessus, alors que le personnel était en période d'initiation, constitue, à notre avis, un succès à porter à l'actif du soutènement marchant. Il n'est pas douteux qu'avec le soutènement conventionnel nous n'aurions traversé cette zone qu'au prix de nombreux éboulements, en suspendant le rabotage et en enregistrant des résultats de loin moins intéressants (fig. 17).

La comparaison des résultats ci-dessus avec ceux obtenus dans un chantier similaire, ouvert dans la même couche, équipé de soutènement conventionnel

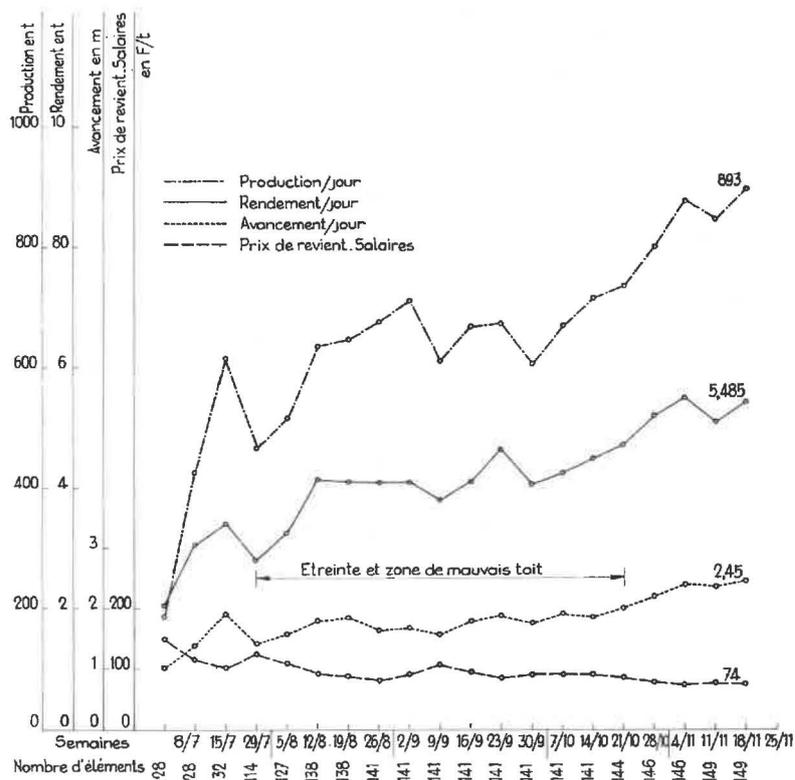


Fig. 18. — Chantier veine 2 - Vallée couchant. Résultats hebdomadaires.

et raboté, pendant ses 10 mois d'activité, et qui sont :

Production journalière moyenne : 578 t  
 Avancement journalier : 1,77 m  
 Rendement chantier : 3.412 kg.

confirme l'intérêt et les très grandes possibilités du soutènement marchant.

Le diagramme figure 18 donne l'évolution des résultats hebdomadaires, ainsi que celle du prix de revient salaires du chantier. Celui-ci évolue favorablement dans le sens de la diminution, en corrélation avec l'augmentation de rendement, et s'établit actuellement à F/t 74,12, ce qui le situe à 50 %

environ du prix de revient salaires chantier du siège avant l'introduction du soutènement marchant, et à 43,6 % du prix de revient salaires des autres chantiers en activité.

A titre indicatif, le prix de revient salaires moyen du chantier similaire évoqué ci-avant, pour toute la durée d'exploitation du panneau, a été de F 109.

### 53. Indices.

Le tableau VI donne l'évolution des indices chantier (nombre de personnes par 100 t) pendant les 6 mois d'activité du chantier.

TABLEAU VI.

|                         | Juin        | Juillet     | Août        | Septembre   | Octobre     | Novembre (1-18) |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Abatage                 | 19,2        | 14,8        | 11,1        | 10,9        | 9,3         | 7,2             |
| Ouverture des galeries  | 3,7         | 2           | 1,7         | 1,5         | 0,9         | 1,5             |
| Suite à l'abatage       | 4,6         | 2,7         | 3           | 2,8         | 2,1         | 2,2             |
| Contrôle du toit        | 4,8         | 2,4         | 2           | 2           | 1,8         | 1,7             |
| Transport               | 7,7         | 5,1         | 3           | 2           | 2,2         | 2,9             |
| Entretien galeries      | 1,2         | 1,3         | 0,5         | 0,3         | 0,5         | —               |
| Travaux divers généraux | 4,4         | 2,6         | 2,4         | 2,1         | 1,9         | 1,6             |
| Surveillance            | 3           | 1,9         | 1,9         | 2,5         | 2,3         | 1,9             |
| <b>Total</b>            | <b>48,6</b> | <b>32,8</b> | <b>25,6</b> | <b>24,3</b> | <b>21,-</b> | <b>19,-</b>     |

L'évolution des indices traduit également l'amélioration continue des résultats.

Nous y remarquons l'indice très favorable du poste « Entretien galeries » et qui résulte incontestablement de l'emploi du soutènement Moll.

La comparaison de nos indices de novembre à ceux d'un chantier moderne équipé de soutènement marchant donne des chiffres équivalents.

#### 54. Performances à la progression du soutènement marchant.

Les figures 19 et 20, ainsi que les tableaux VII et VIII, donnent les valeurs moyennes de quelques chronométrages de ranceurs de soutènement et de nettoyeurs.

TABLEAU VIII.

Répartition des temps de ripage et de nettoyage. Un poste de travail pour une équipe de deux hommes. Ripage : 4 ripages de 30 éléments, plus les déplacements en taille d'un élément à l'autre. cent. h 471 Nettoyage sur 30 éléments, déplacements d'un élément à l'autre y compris. cent. h 534

|                        | cent. h | en %  |                           | cent. h | en %  |
|------------------------|---------|-------|---------------------------|---------|-------|
| 1 <sup>er</sup> ripage | 130     | 12,94 | 1 <sup>er</sup> nettoyage | 142     | 14,13 |
| 2 <sup>e</sup> ripage  | 115     | 11,44 | 2 <sup>e</sup> nettoyage  | 131     | 13,04 |
| 3 <sup>e</sup> ripage  | 121     | 12,04 | 3 <sup>e</sup> nettoyage  | 140     | 13,93 |
| 4 <sup>e</sup> ripage  | 105     | 10,44 | 4 <sup>e</sup> nettoyage  | 121     | 12,04 |
|                        | 471     |       |                           | 534     |       |

TABLEAU VII.

Décomposition d'un poste de travail pour le ripage de 30 éléments.

| A. - Ripueur                                      | cent. h | en %   | B. - Nettoyeur                     | cent. h | en %   |
|---|---------|--------|------------------------------------|---------|--------|
| Temps disponible 800 cent. h.                     |         |        | Temps disponible 800 cent. h.      |         |        |
| Descente dans le puits                            |         |        | Descente dans le puits             |         |        |
| Trajet : puits-chant. aller-retour                | 147     | 18,37  | Trajet : puits-chant. aller-retour | 147     | 18,37  |
| Repas   | 33      | 4,12   | Repas                              | 33      | 4,12   |
| Ripage : 4 ripages de 30 éléments                 | 418,87  | 52,36  | Nettoyage sur 30 éléments          | 447,62  | 55,95  |
| Déplacements en taille d'un élément à l'autre     | 52,43   | 6,55   | Déplacements en taille             | 87,01   | 10,87  |
| Attente ripage (concedé)                          | 31,50   | 3,94   | Attente (concedé)                  | 42,12   | 5,26   |
| Placement bois (garantissage)                     | 27      | 3,37   |                                    |         |        |
| Pousseurs : ravaner panzer et placement pousseurs | 19,11   | 2,39   | Redressement élément au palan      | 12,05   | 1,50   |
| Pose rallonges                                    | 34,22   | 4,28   | Divers :                           |         |        |
| Redressement élément au palan                     | 23,17   | 2,89   | Transport bois                     | 9,50    | 1,18   |
| Visite pompe                                      | 3,27    | 0,40   | Placer bois (garantissage)         | 3,61    | 0,75   |
| Flexibles (remplacement)                          | 10,46   | 1,33   | Emulsion                           | 15,44   | 1,93   |
|   |         |        | Déplacement flexibles              | 2,65    | 0,37   |
|   | 800,00  | 100,00 |                                    | 800,00  | 100,00 |

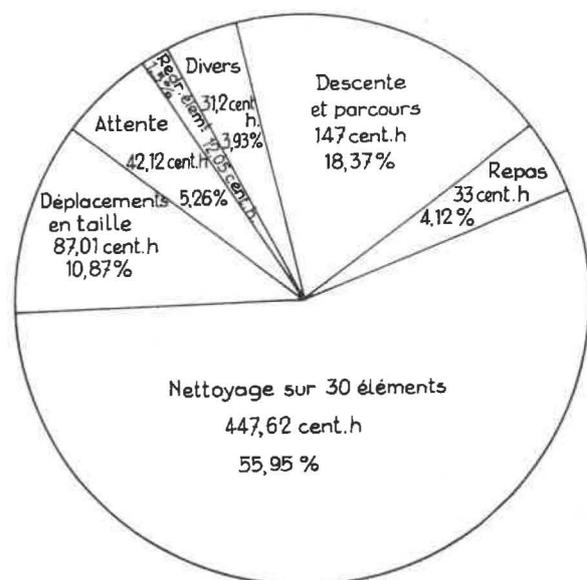
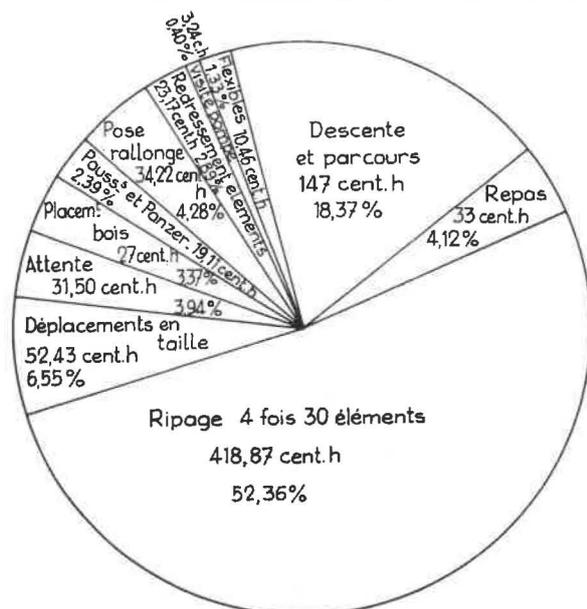


Fig. 19.

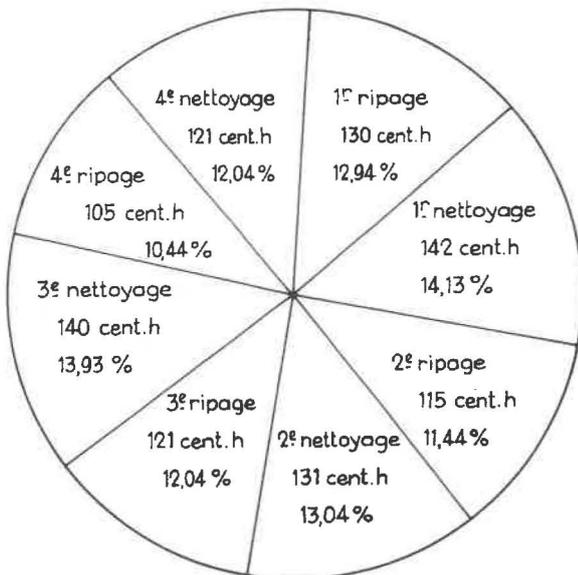


Fig. 20.

Rappelons qu'une équipe est composée d'un avanceur et d'un nettoyeur et qu'elle est affectée au ripage de 30 éléments (capacité d'une pompe ou environ 50 m de front).

Des chronométrages, il résulte que 30 éléments sont ripés 4 fois, c'est-à-dire 1,60 m d'avancement, en 418 centièmes d'heure, soit environ 2 min par élément.

Comme il subsiste un léger concédé (temps d'attente), on peut en conclure que le soutènement marchant a la possibilité d'avancer un peu plus vite que le front d'abatage mais, compte tenu des incidents (remplacement d'un flexible, redressement d'un élément au palan, remplissage d'une pompe, etc...), il faut admettre que le maximum que l'on

puisse demander à l'équipe, dans nos conditions, se limite à 4 ripages de 30 éléments, soit 1,60 m d'avancement par poste.

### 55. Performances au creusement des galeries.

Nous voudrions signaler ici et souligner les résultats favorables obtenus au creusement des galeries comme suite à leur mise au point par le Service Organisation qui est intervenu à partir du mois d'avril. Dès ce moment, et pour toutes les voies organisées, les avancements en cm/h/poste ont augmenté de 60 à 100 %, ce qui a entraîné une diminution correspondante du prix de revient salaires par mètre courant de galerie creusée.

Le tableau IX reprend les avancements en cm/h/p et les prix de revient salaires/m courant pour le coupage en arrière de la voie de base du chantier Veine 2 Levant (chantier de référence déjà mentionné) et du chantier Veine 2 Couchant (équipé de soutènement marchant).

Indépendamment de l'intérêt que présentent ces résultats, il y a lieu de mentionner que les avancements réalisés au creusement des voies de notre taille mécanisée nous ont permis le déhouillement du chantier sans aucune entrave.

### 56. Sécurité.

La comparaison de la statistique accidents du chantier Veine 2 équipé du soutènement marchant avec celle du chantier de référence déjà cité, donne à nouveau des conclusions favorables pour le soutènement marchant (tableau X).

TABLEAU IX.

| Période   | Chantier   | Soutènement | Avancement cm/h/p | Prix revient salaires/m courant |
|-----------|------------|-------------|-------------------|---------------------------------|
| Février   | Veine 2 Lt | Toussaint   | 31                | 1.315                           |
| Mars      | »          | »           | 33                | 1.354                           |
| Avril     | »          | »           | 45                | 835                             |
| Mai       | »          | »           | 51                | 869                             |
| Juin      | »          | »           | 52                | 870                             |
| Juillet   | Veine 2 Ct | Moll        | 32                | 1.157                           |
| Août      | »          | »           | 46                | 857                             |
| Septembre | »          | »           | 46                | 842                             |
| Octobre   | »          | »           | 52                | 787                             |

TABLEAU X.

|          |                              | Veine 2 Levant<br>Soutènement conventionnel |        |        |        | Veine 2 Couchant<br>Soutènement marchant |           |
|----------|------------------------------|---|--------|--------|--------|--|-----------|
|          |                              | Mars  | Avril  | Mai    | Juin   | Août                                     | Septembre |
| Chantier | Nombre d'accidents           | 41  | 34     | 53     | 41     | 26                                       | 22        |
|          | Taux de fréquence            | 9,06  | 8,51   | 12,57  | 9,50   | 6,67                                     | 6,10      |
|          | Taux de risque               | 112,88                                      | 105,91 | 128,26 | 134,82 | 52,82                                    | 82,20     |
| Taille   | Chutes pierres - charbon :   |   |        |        |        |  |           |
|          | — Abatage                    | 8   | 10     | 14     | 6      | 10                                       | 6         |
|          | — Foudroyage                 | 12  | 10     | 8      | 14     | 2  | 2         |
|          | Transport panzer             | 2   | —      | 4      | 1      | 1  | —         |
|          | Maniement outils             | 2   | 1      | 2      | 2      | 2  | 3         |
|          | Manipulations bois, fer, ... | 5   | 6      | 7      | 7      | 4  | 1         |
|          | Chutes                       | 2   | —      | 2      | 1      | —  | —         |
|          | Nombre d'accidents           | 31  | 27     | 37     | 31     | 19                                       | 12        |
|          | Taux de fréquence            | 10,64                                       | 10,36  | 13,29  | 11,20  | 6,89                                     | 4,43      |
|          | Journées prestées            | 2.912                                       | 2.606  | 2.784  | 2.766  | 2.756                                    | 2.708     |

Malgré les conditions de toit très difficiles signalées précédemment, ces statistiques nous montrent une réduction importante du nombre d'accidents dus aux chutes de pierre lors du foudroyage, aux manipulations (suppression quasi totale des manipulations de bèles et d'étaçons) et aux chutes de charbon à l'abatage ; on peut dire que le nombre d'accidents en taille est diminué de 50 % alors que le nombre total de personnes exposées est inchangé et la production plus élevée.

Les taux de fréquence et de risque évoluent de la même manière et s'établissent à des niveaux nettement plus bas.

L'emploi du soutènement marchant, outre l'intérêt qu'il présente pour l'amélioration de la rentabilité de l'exploitation, entraîne donc un renforcement notable de la sécurité, élément qui ne doit pas être négligé tant du point de vue social que du point de vue technique.

## 6. RENTABILITE

### 61. Taux de rentabilité.

Le soutènement marchant est-il rapidement rentable en partant des résultats obtenus dès sa mise en service ?

Le calcul du taux de rentabilité, établi ci-dessous, permet de s'en rendre compte.

Le taux de rentabilité est, par définition, le taux d'intérêt auquel on peut accepter d'emprunter pour investir sans encourir de perte ni réaliser de profit ; autrement dit, le taux d'intérêt pour lequel l'investissement est une opération blanche.

Le soutènement conventionnel existe au siège ; les investissements nécessaires à comparer avec le soutènement marchant se réduisent donc à 300.000 F

par an, somme nécessaire pour compenser les pertes. La somme à prendre en considération en actualisant est donc de

$$I_1 = 300.000 \left( 1 + \frac{1}{1,06} + \frac{1}{(1,06)^2} + \frac{1}{(1,06)^3} + \frac{1}{(1,06)^4} \right)$$

Le taux du marché est considéré comme étant de 6 %.

En ce qui concerne le soutènement marchant, la somme à dépenser s'élève à 9.500.000 F ; le stock de pièces de rechange peut être estimé à 10 % de cette somme. La dépense totale s'élève donc à  $I_2 = 9.500.000 \text{ F} + 950.000 \text{ F} = 10.450.000 \text{ F}$ .

Si  $R_1$  représente le revenu annuel avec le soutènement conventionnel et  $R_2$  le revenu annuel avec le soutènement marchant,  $R_1$  peut se décomposer comme suit :

$$R_1 = Y - (Z + 100.000).$$

où  $Y$  représente la valeur de la production du chantier,

$Z$  représente le coût des dépenses communes aux deux soutènements,

100.000 F représentent la dépense supplémentaire due à l'emploi de pièces de remplacement pour le soutènement conventionnel.

$R_2$  peut se décomposer en :

$$R_2 = Y - (Z + 1.200.000 - 4.900 \times 250 - 19.200 \times 250)$$

où  $Y$  et  $Z$  représentent les mêmes valeurs que ci-dessus.

— 1.200.000 F représentent les dépenses annuelles en entretien, rechanges, consommations. En fait, nous avons vu dans l'étude des consommations en pièces de rechange et en émulsion que la dépense annuelle serait de  $564.000 + 161.250 = 725.250 \text{ F}$ .

Aucune supputation sur les frais au cours des années à venir n'étant possible, nous l'estimerons à 1.200.000 F par an.

— 4.900 F représentent le gain journalier en consommations de bois.

La consommation moyenne du siège représente une charge de 16 F/t.

Pour la taille considérée, nous pouvons admettre une charge par tonne de 10 F pour le soutènement conventionnel (boisage sur semelles, bèles de renfort au toit et piles à l'arrière) et de 3 F pour le soutènement marchant, d'où une différence de consommation de bois de 7 F/t et une différence journalière de  $700 \times 7 \text{ F} = 4.900 \text{ F}$  en faveur du soutènement marchant.

— 19.200 F représentent le gain journalier en personnel.

Pour déterminer la diminution de personnel, nous prendrons comme référence la taille costresse Levant ouverte dans la même couche n° 2.

Pendant la période allant du mois de septembre 1960 au mois de juin 1961, nous avons réalisé dans cette taille de 220 m de longueur, rabotée et équipée avec soutènement conventionnel :

|                                  |           |
|----------------------------------|-----------|
| Production journalière moyenne : | 578 t     |
| Avancement journalier moyen :    | 1,77 m    |
| Rendement chantier moyen :       | 3.412 kg. |

c'est-à-dire que le personnel moyen était de l'ordre de 170 unités.

Pour réaliser une production journalière moyenne minimum de 700 t en utilisant le soutènement conventionnel, il aurait fallu introduire dans le chantier considéré environ 30 boiseurs en plus (36 exactement en réalisant le même rendement chantier).

Le coût moyen d'un poste de boiseur, y compris les charges sociales, représente environ 640 F, ce qui donne un gain journalier en main-d'œuvre de  $640 \text{ F} \times 30 = 19.200 \text{ F}$  en faveur du soutènement marchant.

250 représente le nombre de jours ouvrables de l'année. Dans le calcul actuel, l'amortissement de l'installation de soutènement marchant doit être réalisé en cinq ans.

La formule donnant le taux de rentabilité s'établit donc comme suit :

$$I_2 - I_1 = (R_2 - R_1) \sum_{n=1}^5 \frac{1}{(1+r)^n}$$

où  $I_2$  représente les investissements nécessaires pour le soutènement marchant ;

$I_1$  représente les investissements nécessaires pour le soutènement conventionnel ;

$R_2$  représente le revenu annuel réalisé par l'emploi du soutènement marchant ;

$R_1$  représente le revenu annuel réalisé par l'emploi du soutènement conventionnel ;

$r$  représente le taux de rentabilité.

La résolution de cette équation du cinquième degré permet de déterminer le taux de rentabilité qui s'élève pour le cas présent à environ 46 %.

On voit ainsi que le soutènement marchant est rentable dès sa mise en service.

D'autres éléments sont également à prendre en considération dans l'étude de la rentabilité : comme ils sont difficilement chiffrables, nous nous contenterons de les mentionner.

Nous pouvons citer :

— Possibilité d'augmenter l'extraction non seulement dans le chantier équipé avec soutènement marchant mais également pour l'ensemble du siège. En effet, nos effectifs étant limités, le personnel qualifié récupéré (ouvriers à veine) est disponible pour d'autres chantiers. Il est à noter que cette augmentation de production est obtenue gratuitement, aux investissements éventuels près.

— Rythme de production moins sensible aux variations de personnel.

— Possibilité de pallier les défections de main-d'œuvre à venir et de limiter les à-coups dus à l'absentéisme : cet élément est vraisemblablement aussi important que le taux de rentabilité.

— Augmentation de la sécurité par la conception du soutènement d'abord (suppression des manipulations de bèles et d'étaçons lors du boisage et du foudroyage surtout) et par la diminution du personnel occupé dans le chantier ensuite (voir les statistiques reprises au 56).

— Suppression totale de pertes en étaçons et bèles et suppression également des rotations d'étaçons dues aux variations fréquentes d'ouverture.

Tels sont, à notre avis, les principaux éléments à considérer dans l'étude de la rentabilité du soutènement marchant.

## 62. Relation entre la rentabilité et les conditions naturelles de la couche.

Indépendamment des conclusions qui résultent de l'étude de rentabilité précédente, un élément important est à retenir : le gain en personnel, c'est-à-dire l'amélioration possible du rendement, l'emporte de loin sur le financement du matériel.

Le problème revient à acquérir la certitude que le rendement qu'il faut atteindre pour annuler la différence de location journalière entre les deux types de soutènement est réalisable dans les conditions naturelles de la couche.

N'ayant, jusqu'à présent, qu'un seul cas d'application et ce, depuis assez peu de temps, il nous est difficile de préciser la relation entre ce rendement minimum et les conditions géologiques.

Toutefois, l'expérience que nous avons faite dans des conditions de terrains très difficiles et d'ailleurs totalement imprévues nous porte à croire que des conditions idéales ne sont nullement requises.

On peut être certain que le soutènement marchant réussira dans les chantiers rabotables avec le soutènement conventionnel et dans ceux qui sont à la limite du rabotage, surtout du fait de la mauvaise qualité du mur.

L'expérience que nous avons faite lors de la traversée de très mauvais terrains (toit) nous permet actuellement de dire que le soutènement marchant offre beaucoup plus de possibilités que le soutènement conventionnel qui ne nous aurait pas permis de franchir cette zone en maintenant le rabotage ; il faut cependant dans ces cas consentir une diminution d'avancement et une augmentation de personnel.

L'obstacle le plus difficile est, pensons-nous, la nécessité de devoir franchir de mauvais terrains alors que la veine a une ouverture réduite (ouv. < 0,75 m) ; les éléments ne peuvent progresser qu'après le rabasnage, alors qu'il faudrait soutenir immédiatement le toit en avançant même par pas de 0,20 m au lieu de 0,40 m.

En ce qui concerne les accidents géologiques, des rejets de 0,60 m à 0,80 m se franchissent assez facilement. Nous n'avons pas l'expérience pour des rejets plus importants.

L'introduction du soutènement marchant est-elle de nature à améliorer la tenue du toit ? Telle est la question que beaucoup se posent. On peut répondre par l'affirmative si le toit a une cohésion suffisante ou si le toit normalement bon devient mauvais, uniquement du fait que les étauçons ordinaires poinçonnent fortement le mur : les larges bases et les faibles convergences contribuent, dans ces cas, à améliorer la tenue du toit.

## 7. CONCLUSIONS

Lorsque les conditions requises sont rassemblées, il est incontestable que le progrès social, la rareté de plus en plus grande de la main-d'œuvre, la

hausse constante des salaires et des charges imposent à tous les exploitants une orientation vers la mécanisation intégrale ; le soutènement marchant est assurément un équipement répondant à ces considérations.

Le cas d'application faisant l'objet de notre réalisation répond aux critères souhaités pour une rentabilité maximum du soutènement marchant en tant que longueur de taille, avancement journalier et production.

Les résultats chantier actuels nous permettent d'escompter, à brève échéance et pour des conditions normales, les chiffres avancés dans les prévisions.

Compte tenu de ces résultats, nous nous proposons de modifier rapidement la structure du siège en concentrant la plus grande partie de la production sur deux chantiers intégralement mécanisés, produisant ensemble 1.700 à 1.800 tonnes par jour ; le complément de production étant fourni par un ou deux chantiers équipés avec béliet ou scraper-béliet, ce qui assurera au siège 100 % d'abatage mécanisé, réalisant ainsi, rapidement, le but que se sont fixé les meilleurs Charbonnages de la Communauté.

Cette mécanisation intégrale de l'abatage jointe à une plus grande concentration nous permettra d'obtenir non seulement de meilleurs rendements au chantier, mais encore un meilleur rendement fond ; les chantiers avançant plus rapidement, auront une vie plus courte et demanderont beaucoup moins d'entretien, et cette concentration entraînera, par le fait même, une réduction du personnel des services généraux.

Une plus grande production réalisée avec un plus petit nombre de chantiers actifs, progressant beaucoup plus rapidement, tel est l'objectif à poursuivre et le moyen qui assurera la rentabilité complète du siège.

# Le contrôle des câbles d'extraction en Belgique en relation avec les activités de l'A.I.B.

par J. VERWILST,

Ingénieur Civil des Mines,

Directeur du Service « Contrôles Techniques »  
de l'Association des Industriels de Belgique.

## SAMENVATTING

Dit artikel stelt zich tot doel de verschillende middelen te behandelen, die in België worden aangewend voor de controle van de ophaalkabels en die samen een methode vormen.

Vooreerst wordt herinnerd aan de voornaamste voorschriften van de reglementen en instructies betreffende de Mijnpolitie, die de basis vormen van de reglementering zowel op het gebied van het toezicht als op dat van de proeven.

Vervolgens wordt de nadruk gelegd op het belang van het navorsingswerk dat aan iedere vooruitgang ten grondslag ligt. Aangetoond wordt op welke wijze de studies, die met de steun van Inichar werden verricht, hebben bijgedragen tot de ontwikkeling van nieuwe controleapparaten en tot een juiste interpretatie van de door deze apparaten verstrekte inlichtingen.

Hierna volgt een beschrijving van de verschillende middelen waarover de laboratoria van de Vereniging der Belgische Industriëlen beschikken om de onderzoeken, door haar inspecteurs ter plaatse verricht, door fysische proeven te vervolledigen. Er wordt uitgebreid over de manier waarop de inspectie gebeurt en hoe er wordt rekening gehouden met de verschillende gegevens van elk probleem zoals de aard van het materiaal in kwestie, de werkingskarakteristieken van de installaties, het systematisch onderzoek van de verschillende wijzen waarop de ontaarding voortschrijdt, de proeven in het laboratorium en het gebruik van meetinstrumenten, zoals de teledcelerometer en het apparaat voor magnetische inductie A.C.M.I.

Al deze toestellen worden besproken.

Tot slot wordt het belang van de documentatie onderstreept.

## RESUME

L'objet de cet article est d'exposer les différents moyens mis en œuvre en vue d'opérer en Belgique le contrôle des câbles d'extraction, moyens qui constituent une méthode.

Les principaux articles des « Règlements et Instructions sur la Police des Mines » qui sont à la base de la réglementation tant en matière d'inspection qu'en ce qui concerne les essais, sont tout d'abord rappelés.

L'attention sur la recherche, base de tout nouveau progrès, est alors soulignée. On montre le rôle que cette dernière, avec l'appui de l'Inichar, a joué dans la mise au point de nouveaux appareils de contrôle et dans l'interprétation des résultats qu'ils fournissent.

L'article décrit ensuite les différents moyens dont disposent les laboratoires de l'A.I.B. pour étayer par des mesures physiques les examens des inspecteurs à la mine. Il décrit la façon dont les inspections s'opèrent en s'éclairant sur les différentes données du problème telles que les matériaux en présence, les caractéristiques de fonctionnement des installations, l'examen systématique des différents processus de dégradation, les essais en laboratoires et le recours à des appareils de mesure, tels que le télédecéléromètre et l'appareil de contrôle magnéto-inductif A.C.M.I.

On commente ces appareils.

Enfin, on souligne l'importance du facteur documentation.

## INHALTSANGABE

Ziel dieser Arbeit ist es, einen Ueberblick über die verschiedenen, ein methodisches Ganzes bildenden Mittel für die Durchführung der Prüfung von Förderseilen in Belgien zu geben. Zunächst werden dem Leser die wichtigsten Artikel der bergpolizeilichen Verordnungen ins Gedächtnis gerufen, die die Grundlage für die Ueberwachung wie die Prüfung von Förderseilen bilden. Sodann wird die Bedeutung der Forschung als der Grundlage eines jeden technischen Fortschritts hervorgehoben. Der Aufsatz zeigt, welche Rolle die technische Forschung mit Unterstützung durch Inichar bei der Entwicklung neuer Prüfgeräte und der Auswertung der von ihnen gelieferten Ergebnisse gespielt hat.

Sodann werden die verschiedenen Einrichtungen beschrieben, über die die Laboratorien der Association des Industriels de Belgique verfügen und die die Möglichkeit bieten, die Prüfungen durch die Inspektoren in der Grube durch physikalische Messungen zu untermauern. Es folgen Angaben über die Durchführung der Prüfungen mit näheren Erläuterungen über verschiedene dabei mitspielende Faktoren wie das Material, die Betriebsweise der Anlagen, die systematische Untersuchung der verschiedenen Zerstörungsvorgänge, Laboratoriumsversuche sowie der Einsatz besonderer Messgeräte wie beispielsweise des Beschleunigungsmessers mit Fernübertragung und des elektromagnetischen Seilprüfgerätes.

Diese Geräte werden in Einzelheiten besprochen.

Zum Schluss wird darauf hingewiesen, wie wichtig die Dokumentation auf diesem Gebiete ist.

## SOMMAIRE

1. Introduction.
  2. Réglementation officielle.
    21. Arrêté Royal du 10 décembre 1910.
    22. Circulaires du Directeur Général des Mines.
    23. Conditions de dérogation.
  3. Recommandations particulières.
  4. Etudes - Recherches - Réalisations.
  5. Laboratoires d'essais.
    51. Banc d'épreuve Amsler de 800 t.
    52. Machine Amsler de 200 t.
    53. Vibrophore Amsler de 2 t.
    54. Culottage des câbles.
    55. Machines Mecfa.
    56. Essais.
  6. Fonctionnement des câbles.
    61. Etat actuel.
    62. Installations.
    63. Câbles.
    64. Fils.
    65. Indices de travail.
  7. Sécurité - Le service de contrôle des câbles de mines de l'A.I.B.
    71. Méthodes de contrôle.
    72. Essais sur torons prélevés en service.
    73. Examens à l'appareil Acmi.
    74. Ouverture des câbles ronds en service.
    75. Examens métallographiques.
    76. Examen magnétique des fils.
    77. Ensemble des constatations.
  8. Mesure des efforts et des dégradations des câbles : les appareils, etc.
    81. Tensographe A.I.B.
    82. Mesure des accélérations de la cage.
    83. Appareil de contrôle magnéto-inductif Acmi.
  9. Divers.
  10. Bibliographie.
- Annexe 1 : Conditions générales pour dérogations.  
 Annexe 2 : Rapport de visite minutieuse des câbles ronds d'extraction.  
 Annexe 3 : Rapport de visite minutieuse des câbles plats d'extraction.

## SUMMARY

The purpose of this article is to set forth the different means used for the testing of hoisting ropes in Belgium; and they constitute a systematic method.

First, there is a reminder of the main articles of the « Rules and Instructions regarding Security in the Mines » which form the basis of the regulations governing inspection as well as tests.

Emphasis is then laid on research, which is the basis of all new progress. An account is given of the part which research, with the support of Inichar, has played in the perfecting of new testing devices and in the interpretation of the results they have provided.

The article then describes the various means available in the laboratories of the A.I.B. of supporting the tests carried out by the inspectors in the mine by physical measurements. It describes the way in which the inspections are carried out by throwing light on the different aspects of the problem such as the materials to be dealt with, the characteristics of the functioning of the installations, the systematic examination of the different processes of wear and tear, the laboratory tests and use of measuring apparatus, such as the teledcelerometre and the A.C.M.I. magneto-inductive testing apparatus.

These instruments are commented upon.

Finally, emphasis is laid upon the importance of documentation.

## I. INTRODUCTION

Cette note expose la réglementation, ainsi que les règles et les dispositions qui sont à la base du contrôle des câbles d'extraction en Belgique. Elle montre que ce contrôle comprend un ensemble de méthodes qui s'appuient, à la fois, sur des méthodes techniques et sur l'expérience des préposés, à savoir : les essais mécaniques en laboratoire, les examens visuels à la mine, le recours à des appareils opérant la mesure des efforts en présence et des dégradations des câbles. Tous ces moyens, étroitement liés les uns aux autres, sont mis en œuvre pour fournir le maximum de renseignements au visiteur qui a la charge du contrôle des câbles afin que ses constatations personnelles soient complétées par des données positives résultant de mesures ou de résultats d'essais. Il peut ainsi émettre à tout moment un avis objectif et motivé sur l'état des câbles. Ces différents éléments du contrôle forment donc un tout.

## 2. REGLEMENTATION OFFICIELLE

### 21. Arrêté Royal du 10 décembre 1910 sur les voies d'accès, les puits et la circulation du personnel dans les puits.

La réglementation relative à la sécurité des câbles de mines est contenue dans l'Arrêté Royal du 10 décembre 1910, notamment aux articles suivants :

Art. 22. — Tout câble, avant sa mise en fonctionnement, devra subir un essai à la traction. Cet essai aura lieu à la diligence soit de l'exploitant, soit du fabricant.

Un procès-verbal détaillé en sera remis à l'Administration des Mines.

La tension du câble sous la charge maximum d'extraction ne dépassera point  $1/6$  de la charge de rupture pour les câbles végétaux et  $1/8$  pour les câbles métalliques.

Par charge maximum d'extraction, il faut entendre la plus forte charge prévue par la direction de la mine lors de la commande du câble.

Cette charge, qui sera notifiée à l'Administration des Mines, ne pourra être dépassée, quelle que soit la nature du contenu de la cage.

Art. 24. — Le rapport entre le diamètre minimum d'enroulement des câbles métalliques et le diamètre des fils ne pourra être inférieur à 750 pour les câbles plats, ou à 1.000 pour les câbles ronds des machines d'extraction.

Ce rapport ne pourra, en aucun cas, descendre en dessous de 500 pour les machines de secours ni pour les cabestans affectés à la translation du personnel ou au service des travaux des avaleresses et des réparations dans les puits.

Art. 40. — Indépendamment des visites prescrites à l'article 39 (visites journalières des câbles et attaches et hebdomadaires des engins de la translation), tout câble servant à la translation du personnel sera

visité au moins une fois par semaine par des agents choisis par l'exploitant et agréés au préalable par l'Administration des Mines.

Art. 42. — La patte du câble sera coupée après un certain temps de fonctionnement dépendant de l'activité de l'extraction, de l'état du puits, de l'âge du câble et des autres causes d'usure. Le coupage ainsi que la confection de l'attache se feront sous les yeux de l'agent chargé de la visite journalière.

Art. 43. — Si le visiteur agréé ou l'ingénieur des mines en reconnaît la nécessité, un essai sera fait sur la patte du câble qui sera coupée à la longueur jugée utile.

Le câble ne pourra, après chaque essai, continuer à servir à la translation du personnel que si le coefficient de sécurité pour la charge maximum d'extraction est encore de  $4\ 1/2$  ou de 6 suivant qu'il s'agit de câbles végétaux ou de câbles métalliques.

A défaut d'essais, les câbles en textiles ne pourront être utilisés plus de 2 ans, les câbles en métal plus de dix-huit mois, à la translation du personnel.

Art. 46. — Un registre spécial, tenu à chaque puits, contiendra les renseignements suivants :

a) Composition et nature du câble ; résultats des essais faits sur celui-ci avant la mise en fonctionnement ; indication de la charge qui ne peut être dépassée en service ;

b) Nom et domicile du fabricant ;

c) Date de la pose originaire ou du remplacement après un déplacement ; nature du service antérieurement effectué ;

d) Date et nature des réparations, coupages et déplacements ;

e) Date et résultats des essais effectués pendant la durée du service ;

f) Date et nature des accidents ;

g) Date et causes de l'enlèvement définitif ou du déplacement ;

h) Travail effectué (extraction en produits, pierres et eau) ;

i) Les résultats des visites faites tant par les agents désignés par la direction de la mine que par les visiteurs agréés.

### 22. Circulaires du Directeur Général des Mines.

Les spécifications contenues dans ces articles peuvent parfois donner lieu à des différences d'interprétation. D'autre part, les installations d'extraction doivent pouvoir s'adapter aux méthodes nouvelles, et il faut éviter que la réglementation ne constitue un obstacle à ces adaptations. C'est pourquoi l'Administration des Mines, à qui incombe la surveillance de l'observation du règlement dans les mines, peut, par la rédaction de « circulaires », interpréter et compléter les articles de la réglementation.

Cette méthode a donné d'excellents résultats, car un règlement établi par Arrêté Royal nécessite un autre Arrêté Royal pour être modifié, ce qui ne peut

se faire qu'après une procédure assez longue, tandis qu'il suffit d'un avis du « Comité permanent des Mines » pour motiver une « Circulaire Ministérielle » ou une « Circulaire du Directeur Général des Mines ».

Il est intéressant de citer les circulaires interprétatives les plus importantes car elles constituent de véritables additions à la réglementation officielle sur la sécurité des câbles d'extraction.

221. *Circulaire du Directeur Général des Mines du 9 août 1921 concernant les coefficients de sécurité et relative à l'article 22.*

Cette circulaire dit qu'il pourra être dérogé à l'article 22, en ce qui concerne les coefficients de sécurité, à des conditions qui seront déterminées dans chaque cas après enquête faite par l'Administration des Mines. Cet article stipule que les coefficients de sécurité seront de 8 minimum au placement et de 6 minimum à l'enlèvement pour les câbles métalliques.

En fait, un très grand nombre de câbles plats d'extraction fonctionnent avec dérogation à l'article 22. Nous croyons cependant que le coefficient 5 à l'enlèvement est la limite en dessous de laquelle il ne faut descendre en aucun cas.

Le coefficient de sécurité que présentent les câbles plats en service peut être déterminé avec une très grande approximation, dans les différentes sections du câble, par la méthode du prélèvement de torons en cours de service, méthode qui a fait l'objet d'une note parue dans les Annales des Mines de Belgique (1). Le contrôle de leur sécurité peut donc se faire de façon très convenable.

Nous sommes toutefois d'avis qu'il serait imprudent, pour les câbles ronds d'extraction, de descendre en dessous du coefficient de 5,5 à l'enlèvement, tout au moins pour les puits principaux et sauf mesure de tous les facteurs en présence.

Il y a lieu de noter qu'il est question ci-dessus des coefficients de sécurité statique, ne faisant pas intervenir les forces dues aux accélérations ni aux décelérations des masses en présence.

222. *Circulaire du 2 septembre 1955 concernant la charge de rupture d'un câble et relative à l'article 22.*

Elle précise comment déterminer la charge de rupture d'un câble :

1°) S'il s'agit d'un type de câble pour lequel l'organe visiteur a déjà pu établir le coefficient de perte au câblage, par des essais de traction ayant provoqué la rupture dans la partie médiane de l'éprouvette, la charge de rupture R sera donnée par la formule :

$$R = F (1 - P)$$

dans laquelle F est égale à la somme des charges de rupture des fils d'une section et P la perte au câblage que l'organe visiteur déclarera explicitement avoir adopté.

2°) S'il s'agit d'un nouveau type de câble, dont le coefficient de perte au câblage n'a pas encore été établi, il sera tenu compte de la charge de rupture obtenue par traction sur une éprouvette entière ; toutefois, cette charge ne pourra être admise que si elle est supérieure à 70 % de la charge F obtenue comme ci-dessus ; si, après de nouveaux essais, la charge de rupture reste inférieure à cette limite, le câble ne pourra être utilisé pour la translation du personnel.

223. *Circulaire du 28 juin 1911 relative à l'article 40.*

En ce qui concerne l'article 40 relatif aux visites bimensuelles des câbles d'extraction par des agents agréés, diverses questions ont été posées au sujet de l'application de cet article, l'un des plus importants du règlement. La circulaire est libellée comme suit.

Aux termes dudit article, les agents chargés de la visite bimensuelle des câbles doivent être « choisis par l'exploitant » et « agréés par l'Administration des Mines ».

Pour satisfaire à cette prescription, il y aura lieu de procéder comme suit.

Les exploitants indiqueront à l'Ingénieur en Chef-Directeur de l'arrondissement, les agents qu'ils ont cru devoir choisir et solliciteront leur agrégation.

Celui-ci portera ces propositions, avec son avis, à la connaissance de l'Inspecteur Général et enfin ce dernier, après examen, les transmettra au Directeur Général, de qui émanera l'agrégation.

Au vœu du règlement, ne pourront être agréées que des personnes compétentes n'appartenant ni au personnel de la mine ni à celui des fournisseurs du câble et présentant en outre toute garantie sous le rapport des connaissances spéciales et de l'impartialité.

Des associations ou des groupements constitués dans ce but spécial, disposant d'un outillage perfectionné ainsi que d'un personnel compétent et exercé, conviennent particulièrement bien. Telle est, jusqu'ici l'« Association des Industriels de Belgique pour l'étude et la propagation des engins et mesures propres à préserver les ouvriers des accidents du travail », laquelle a déjà été choisie comme visiteur de câbles par un grand nombre de charbonnages et peut dès à présent être regardée comme agréée.

On s'est demandé si des fabricants de câbles pourraient être agréés comme visiteurs. Il y a lieu de répondre affirmativement, si ces fabricants ou leurs délégués sont reconnus satisfaire aux conditions requises, ci-dessus mentionnées ; il importe toutefois que ces fabricants n'aient été intéressés ni directement ni indirectement dans la fourniture des câbles dont la visite leur est confiée.

Y. Verwilt : « Note sur la méthode du prélèvement des torons dans les câbles plats d'extraction ». A.M.B., 3<sup>e</sup> livraison 1941, pp. 641/668.

224. *Circulaire Ministérielle du 15 mai 1913 relative aux essais des câbles (article 43).*

Il paraît avéré que les prescriptions de l'article 42 ne sont pas réalisables avec les câbles Koepe. Comme, d'autre part, ceux-ci travaillent dans des conditions telles que la fatigue à la patte n'est pas supérieure à celle qui existe en un point quelconque de leur longueur, il n'y a pas lieu d'exiger des recoupes périodiques à la patte de ces câbles.

Quant à l'article 43, 3<sup>e</sup> alinéa, la dispense de ses prescriptions, en ce qui concerne la durée des câbles métalliques, pourra être accordée, une fois pour toutes, à la demande des exploitants, pour chacun des puits ou sièges outillés par système Koepe. Les arrêtés de dérogation pourront porter à 24 mois le terme à l'expiration duquel les câbles Koepe en métal devront, à défaut d'essai, être mis hors service.

225. *Circulaire du 8 avril 1941 - Essais sur fils et torons (article 43).*

En vue de recueillir des éléments d'appréciation sur la qualité du métal employé dans la fabrication des câbles métalliques d'extraction, une instruction en date du 14 mai 1917 a suggéré que tout essai de câbles sur éprouvette de section entière, pratiqué en vue de la mise en service de ce câble et prescrit par l'article 22 de l'Arrêté Royal du 10 décembre 1910 sur les voies d'accès, les puits et la circulation du personnel dans les puits, soit complété par des essais de traction, de flexion et de torsion effectués sur un certain nombre de fils prélevés dans ladite éprouvette.

Un des buts était de documenter les visiteurs de câbles, plus spécialement les visiteurs agréés, sur la régularité, la résistance, l'élasticité et la ductilité du métal employé et de les amener à exercer, sur certains câbles, une surveillance particulièrement vigilante.

L'expérience a fait reconnaître l'utilité de la mesure préconisée, surtout pour ce qui concerne les câbles métalliques plats.

D'autre part, la susdite suggestion a conduit à une pratique, nettement recommandable, suivant laquelle les essais de câbles sur section entière, effectués en cours de service — notamment en application de l'article 43 du susdit Arrêté Royal du 10 décembre 1910 — sont, eux aussi, accompagnés d'essais complémentaires de traction, de flexion et de torsion pratiqués sur fils et visant à permettre la comparaison des résultats de ces essais avec ceux obtenus lors de la pose du câble.

Par ailleurs, une autre pratique s'est développée qui consiste essentiellement à prélever, dans le corps même du câble, en des endroits judicieusement choisis, un bout de toron dont les fils sont examinés d'une manière approfondie aux points de vue des facteurs de détérioration : usure, corrosion, inden-

tation, etc..., et font l'objet des mêmes essais mécaniques de traction, flexion et torsion.

Cette pratique, bien appliquée, est également hautement recommandable.

Elle permet notamment à l'agent visiteur de contrôler l'exactitude des déductions qu'il a pu faire à la suite de ses constatations par les procédés habituels d'investigation visuelle du câble.

Dans maints cas, cette méthode de surveillance dite « par prélèvement de torons » a eu pour effet de déterminer avec une grande sûreté le moment de la mise hors service du câble par application des dispositions réglementaires sur le coefficient de sécurité minimum.

226. *Circulaire du 30 décembre 1959 de l'Administration des Mines - Bassin de Charleroi-Namur.*

Le Directeur Divisionnaire de ce Bassin demande que les renseignements suivants lui soient fournis lors du placement des câbles d'extraction :

- 1<sup>o</sup>) Provenance des fils.
- 2<sup>o</sup>) Allongement, striction et résilience des fils lorsque ces essais ont été faits soit spontanément, soit à l'invitation d'un arrêté de dérogation.
- 3<sup>o</sup>) Flexion et torsion des fils.
- 4<sup>o</sup>) Lorsqu'un examen métallographique de l'acier des fils a eu lieu à l'invitation d'un arrêté de dérogation, les épreuves photographiques doivent être accompagnées des renseignements suivants : teneur en carbone, inclusions, structure et caractéristiques. Il y a lieu d'ajouter l'avis du visiteur agréé sur la valeur de l'acier en question.

Toutefois, si ce visiteur n'est pas l'A.I.B., cet avis sera donné par cet organisme ou tout autre laboratoire capable de le donner.

En tout état de cause, un essai de traction sur section entière doit avoir lieu avant la pose, afin de pouvoir calculer la perte réelle au câblage.

Pour les câbles enlevés, les renseignements suivants seront fournis :

- 1<sup>o</sup>) Extraction totale en charbon brut.
- 2<sup>o</sup>) Extraction totale en pierres.
- 3<sup>o</sup>) Fatigue à la flexion calculée conformément aux indications de la Circulaire Ministérielle du 15 mai 1913. Cette fatigue est à calculer tant pour les câbles plats que pour les câbles Koepe. Elle peut se calculer en multipliant les charges moyennes supportées à l'enlevage pendant le trait au charbon, à la pierre et pendant la translation du personnel, par le nombre de cordées correspondant, et en additionnant les résultats.

### 23. Conditions de dérogation.

L'Administration des Mines prévoit des dérogations à la réglementation générale relative aux câbles, notamment pour abaisser les valeurs du coefficient de sécurité à la pose et pour autoriser le

fonctionnement des câbles d'installations Koepe à la translation du personnel au-delà de 18 mois de service sans essai à la patte.

Ces dérogations s'accompagnent de conditions particulières propres aux installations auxquelles elles s'adressent. Ces conditions comportent généralement, en ce qui concerne les inspections, des visites minutieuses, des examens à l'aide de l'appareil magnéto-inductif, des ouvertures avec prélèvements de fils en des endroits généralement renseignés par l'Acmi, des essais mécaniques sur les fils prélevés, ainsi que des examens de la partie du câble comprise dans les attaches.

L'Administration des Mines, Bassins du Borinage et du Centre, en collaboration avec l'A.I.B., a établi des dérogations types dont nous résumons, en annexe 1, les conditions concernant les inspections touchant les installations fonctionnant avec un coefficient de sécurité inférieur à 8 à la pose (types I et III) et au delà de 18 mois sans essais à la patte (type II).

### 3. RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES

En plus de la réglementation officielle d'obligation, il existe des recommandations particulières émanant d'organismes tels que l'Association des Industriels de Belgique (A.I.B.) qui a publié des recommandations pour la commande non seulement des câbles métalliques d'extraction mais également des câbles de levage et des câbles clos pour transports aériens, ainsi que des barèmes des flexions et torsions pour fils ronds et profilés.

Ces recommandations font l'objet des notices ci-après :

1<sup>o</sup>) Câbles plats et ronds d'extraction : notices n<sup>o</sup> 317/C.E.M.T. 1 et 345/C.G.T. 3.

2<sup>o</sup>) Câbles clos d'extraction : notices n<sup>o</sup> 342/C.E.M.T. 4 et 340/C.G.T. 4.

3<sup>o</sup>) Câbles de levage : notices n<sup>o</sup> 330/C.L.T. 6 et 345/C.G.T. 3.

4<sup>o</sup>) Câbles clos de transport aériens : notices n<sup>o</sup> 341/C.A.P.T. 1 et 340/C.G.T. 4.

La plupart des charbonnages faisant réceptionner leurs câbles par l'A.I.B., il s'ensuit que, pour tous ces câbles, les exigences de qualité sont les mêmes. Il en résulte cet avantage que, les conditions de réception étant uniformes pour l'ensemble du pays, la comparaison des statistiques de fonctionnement des câbles est possible.

En ce qui concerne la qualité des fils d'acier dur composant les câbles d'extraction, les statistiques annuelles des résultats d'essais permettent de suivre l'évolution de la fabrication des fils et les variations dans leur qualité, et d'établir ainsi des conditions raisonnables pour les essais de réception, notamment pour les essais de flexion et de torsion dont les conditions sont spécifiées dans les notices n<sup>o</sup>

345/C.G.T. 3 pour les fils ronds et n<sup>o</sup> 340/C.G.T. 4 pour les fils profilés.

Ces recommandations sont généralement suivies et constituent, pour les intéressés aussi bien que pour l'Administration des Mines et les organismes de contrôle, une garantie concernant la qualité et le bon fonctionnement en service des câbles d'extraction.

Il existe également une « Commission des Câbles » dans le cadre de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar), qui discute toutes les questions relatives aux câbles de mines et où sont appelés, en qualité d'experts ou de délégués, des fabricants de câbles et des délégués de l'A.I.B.

### 4. ETUDES - RECHERCHES - REALISATIONS

C'est sous le patronage d'Inichar qu'a été mis sur pied le « Plan Guérin » du nom de feu l'Inspecteur Général Honoraire des Mines.

Les questions suivantes ont fait l'objet de recherches et de réalisations :

- recherche pour la mise au point d'un appareil électromagnétique pour la détection des défauts dans les câbles de mines ;
- recherche pour la mise au point d'un appareil pour la détermination des efforts instantanés dans les câbles.

Ces recherches ont fait l'objet d'une convention entre Inichar et l'A.I.B. suivant laquelle l'A.I.B. a été chargée des travaux y relatifs et elles ont abouti à la mise au point de l'appareil Acmi qui est utilisé à l'heure actuelle en routine pour le contrôle électromagnétique des câbles d'extraction, et de l'appareil « tensographe A.I.B. » qui mesure les efforts instantanés dans les câbles, à la molette.

Cette étude a fait l'objet de la notice A.I.B. n<sup>o</sup> 368/C.E.M.T. 12 : Récents progrès en matière de contrôle de la sécurité des câbles d'extraction.

D'autres conventions ont été également passées entre Inichar et l'A.I.B., entre autres :

- la convention n<sup>o</sup> 761 ayant pour objet des recherches relatives à l'examen électromagnétique des fils des câbles plats d'extraction prélevés au cours des visites minutieuses et dans des zones indiquées par l'appareil télé-décéléromètre ;
- la convention n<sup>o</sup> 762 ayant pour objet l'étude d'effilochement de bouts de câbles ronds prélevés après dépose afin de comparer les résultats donnés par les relevés effectués en service au moyen de l'appareil Acmi aux résultats obtenus aux essais sur fils après effilochement complet, en laboratoire, de ces mêmes échantillons de câbles.

Ces deux dernières recherches sont actuellement en cours d'exécution.

Signalons encore une étude sur les essais de fatigue sur fils de câble d'extraction exécutés au moyen du vibrophore Amsler 2 tonnes (2).

### 5. LABORATOIRES D'ESSAIS

Il existe, dans les fabriques de câbles en Belgique, des machines pour effectuer les essais sur fils : traction, flexion et torsion. Mais les essais intéressant les câbles de mines, qui nécessitent des procès-verbaux ayant une valeur officielle, sont effectués soit dans les laboratoires de l'Université du Travail à Charleroi, qui dispose d'un banc d'épreuve à la traction d'une puissance de 300 t, soit dans ceux de l'A.I.B.

L'A.I.B. dispose d'un banc d'épreuve de 800 t et d'un autre de 200 t et d'une série de machines d'essais de 50 t, 6 t, 5 t, 2 t et 500 kg pour les essais de traction sur éprouvettes entières et sur fils, ainsi que pour les essais sur suspensions de cages de mines ; elle a aussi de nombreuses machines pour essais de flexion et de torsion sur fils. Citons enfin le vibrophore.

Les figures 1 à 3 montrent installés dans les laboratoires de l'A.I.B. :

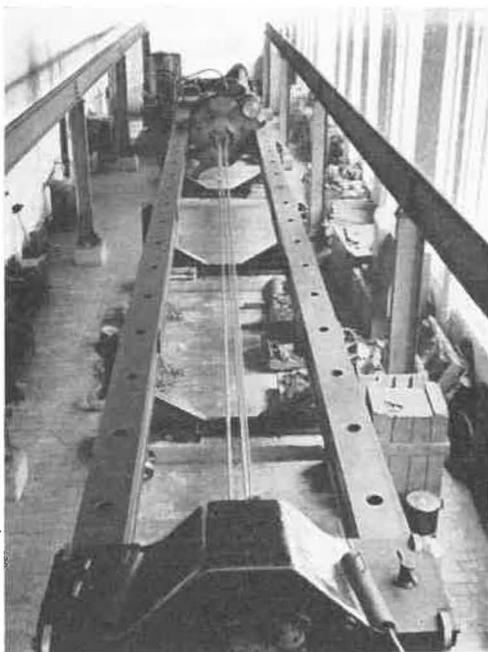


Fig. 1. — Banc d'épreuve Amsler de 800 t.

- le banc de 800 t (fig. 1) ;
- la machine d'essais de 50 t (fig. 2) ;
- un ensemble de petites machines (fig. 3).

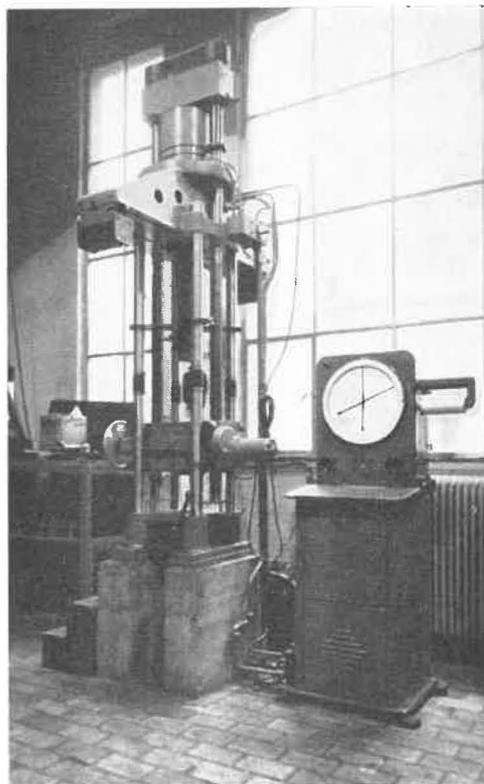


Fig. 2. — Machine d'essai de 50 t.



Fig. 3. — Petites machines.

#### 51. Banc d'épreuve Amsler de 800 t.

Le banc d'épreuve Amsler de 800 t a fait l'objet d'une description complète (3).

Cette machine est remarquable par les différentes particularités de sa construction et, si elle n'a pas suscité, en Grande-Bretagne et dans le monde, tout l'intérêt qu'elle méritait, c'est à cause de la période agitée pendant laquelle cette publication a été faite. Tous les spécialistes des questions d'essais sur câbles de mines s'y référeront certainement avec intérêt.

(2) A.I.B. : « Rapport sur les essais de fatigue sur fils de câbles d'extraction exécutés au moyen du vibrophore Amsler 2 tonnes ». A.M.B., juin 1957, pp. 522/535.

(3) Revue Universelle des Mines, mai 1940. Engineering, 13 septembre 1940, page 201.

La machine est à commande hydraulique ; elle est du type horizontal et est capable d'exercer un effort de traction maximum de 800 t sur des câbles ou sur des barres rondes ayant un diamètre allant jusque 12 cm et une longueur pouvant atteindre 19,50 m, ainsi que sur des chaînes du plus puissant diamètre de fer en usage à l'heure actuelle.

Une des particularités les plus intéressantes de cette machine est qu'on peut y essayer les câbles les plus gros et les plus résistants, sans couler les extrémités dans des culots. Cela a pu être obtenu en réalisant l'amarrage des extrémités des câbles par serrage par quatre paires de coins pour les câbles ronds et par deux paires de coins pour les câbles plats. Chaque paire de coins présente un coin à très faible conicité pour le serrage à bloc du câble dans la machine de serrage, et un coin à grande conicité pour le dégagement quasi automatique de l'ensemble après rupture de l'éprouvette.

#### 52. Machine Amsler de 200 t.

La machine Amsler de 200 tonnes (fig. 4) est destinée à effectuer tous essais de traction sur câbles métalliques et en textile, sur barres rondes ou plates, sur chaînes et sur pièces entières de construction métallique.

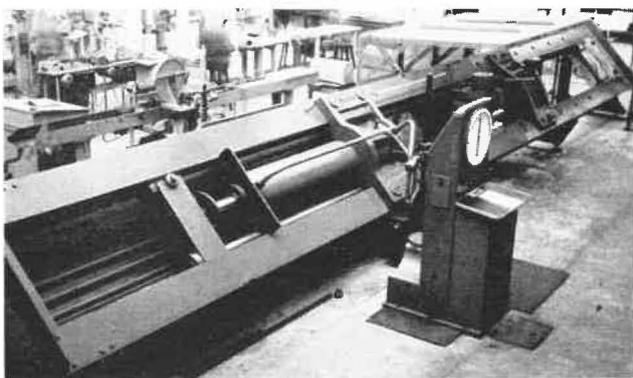


Fig. 4. — Machine Amsler de 200 t.

L'installation se compose d'un dynamomètre à pendule mainteneur de charge, d'un bâti en acier formé de deux poutres inclinées à 45°, du dispositif hydraulique servant à exercer l'effort de traction et de deux têtes d'amarrage dont l'une peut être déplacée tout le long du bâti. Ce dernier est fixé à un massif en béton armé. Le dispositif servant à exercer les efforts se compose de deux cylindres coaxiaux dans lesquels sont placés deux pistons. Les pistons sont reliés à la tête d'amarrage par deux tirants. La fixation des éprouvettes est réalisée par coins de serrage. La machine est à commande hydraulique ; sa longueur totale est de 11,26 m ; la course du piston est de 1,50 m et la longueur des coins d'amarrage de 700 mm pour les câbles et de 250 mm pour les éprouvettes métalliques.

Le dynamomètre à pendule est prévu pour 4 échelles de sensibilité, de sorte que des éprouvettes aux résistances les plus diverses peuvent être essayées avec une excellente précision.

#### 53. Vibrophore Amsler de 2 t.

Le vibrophore Amsler de 2 tonnes à haute fréquence permet de réaliser des essais de fatigue sous efforts ondulés ou alternés pour les différents cas de sollicitation : traction, compression, traction-compression, cisaillement, flexion et torsion. Les essais peuvent être effectués sur des matériaux divers, acier, alliage léger ou organes de machines. Le fonctionnement de l'appareil est basé sur la mise en résonance par voie électro-magnétique, d'un système composé de deux masses reliées entre elles par des éléments élastiques, l'un de ceux-ci étant l'éprouvette. La fréquence des oscillations dépend de l'élasticité et des dimensions de l'éprouvette et de la grandeur des masses oscillantes ; elle varie de 24 à 240 Hertz. Les charges sont mesurées au moyen d'un dynamomètre optique, sensibilité 2 t et 400 kg. Les amplitudes des charges imposées sont maintenues constantes au moyen d'un dispositif photo-électrique. Un compteur synchrone enregistre le nombre d'alternances. Un relais à sensibilité arrête automatiquement le vibrophore, soit dès l'apparition de fissures, soit à la rupture complète. La longueur des éprouvettes peut varier entre 26 mm et 420 mm.

Une recherche sur cette machine a été effectuée avec l'appui d'Inichar dans le cadre du Plan Guérin ; elle a donné lieu à un rapport (voir réf. 2).

#### 54. Culottage des câbles.

L'A.I.B. dispose d'une installation permettant de réaliser le *culottage* éventuel des éprouvettes de câbles (4).

#### 55. Machine Mecfa.

Il convient de signaler l'existence toute récente des machines Mecfa (Machines pour essayer les câbles à la fatigue), type X horizontale et type XI verticale à poulies rotatives. Ces machines ont déjà servi à essayer des fils de câbles d'extraction à la fatigue et il semble qu'elles pourront jouer dans l'avenir un rôle important.

#### 56. Essais.

Les essais suivants ont été effectués dans les laboratoires de l'A.I.B. en 1960 :

- 4.592 essais sur éprouvettes entières de câbles ;
- 291.499 essais de flexion sur fils ;
- 288.389 essais de torsion sur fils ;
- 326 examens magnétiques sur fils.

(4) Voir à ce sujet la notice n° 366/C.E.M.T. 11 de l'A.I.B. « Essais sur câbles d'extraction ».

## 6. FONCTIONNEMENT DES CÂBLES

### 61. Etat actuel.

Les progrès remarquables réalisés au cours des dernières décennies dans la construction des câbles ronds d'extraction sont à notre avis :

- l'emploi des câbles dits Nuflex ;
- l'emploi des fils non croisés construction Seale et Warrington ;
- l'utilisation des fils d'âme comme fils porteurs.

Des câbles ronds d'extraction à torons plats et des câbles clos ont donné des performances excessivement intéressantes. Toutefois, leur utilisation est restée très limitée en Belgique.

Deux installations d'extraction principale à quatre câbles ont été mises en service et ont donné entière satisfaction. Le problème de l'égalisation des tensions semble avoir été résolu à la condition d'observer strictement certaines règles de surveillance.

### 62. Installations.

L'installation présentant la charge maximum d'extraction la plus élevée était celle du puits St-Arthur du Charbonnage de Mariemont-Bascoup, avec charge maximum à la molette de 61.672 kg et une charge de rupture calculée du câble de 520.100 kg (en tablant sur une perte au câblage de 11 %). Le diamètre du câble rond était de 78 mm.

Cette installation vient malheureusement d'être arrêtée.

Citons d'autres valeurs à titre indicatif :

- Houillères d'Anderluc : 45.306 kg à la molette - 329.715 kg de charge de rupture calculée (perte au câblage : 9 %) - diamètre du câble : 63,8 mm.
- S.A. Cockerill-Ougrée, division Charbonnage de Zwartberg : 48.110 kg à la molette - 363.004 kg de charge de rupture calculée (perte au câblage : 12 %) - diamètre du câble : 67,5 mm.
- Charbonnage d'Helchteren et Zolder : 45.339 kg à la molette - 383.896 kg de charge de rupture calculée (perte au câblage : 9 %) - diamètre du câble : 64,2 mm.

### 63. Câbles.

Les 3 derniers câbles cités ci-dessus sont du type Nuflex, respectivement à 17, 18 et 34 torons, fonctionnant sur poulie Koepe.

Il est à noter que la grosse majorité des câbles ronds d'extraction utilisés en Belgique sont du type Nuflex à 17, 18 ou 34 torons.

### 64. Fils.

Les aciers utilisés dans les câbles d'extraction présentent des charges unitaires de rupture allant jusqu'à 230 kg/mm<sup>2</sup> pour des câbles ronds en acier clair et 204 kg/mm<sup>2</sup> en acier zingué, et jusqu'à

207 kg/mm<sup>2</sup> pour des câbles plats en acier clair et 216 kg/mm<sup>2</sup> en acier zingué.

### 65. Indices de travail.

Les indices de travail P sont régulièrement calculés par l'A.I.B. pour les câbles ronds d'extraction. Ils permettent de faire des comparaisons utiles sur le fonctionnement des câbles.

L'A.I.B. applique la formule anglaise adoptée à la Conférence sur les Câbles métalliques, tenue à Ashorne Hill, Grande-Bretagne, en 1950.

Pour un câble sur treuil à tambour :

$$P = \frac{D[R + L + N(A + B + 2C)]}{G}$$

Pour un câble sur treuil système Koepe :

$$P = \frac{2D[R + L + N(A + B + 2C)]}{G}$$

dans lesquelles :

P = Travail effectué par unité de poids du câble.  
D = Profondeur d'extraction (c'est-à-dire longueur maximum de course de la cage).

R = Poids total remonté dans la cage pendant la période de service du câble, comprenant les produits, les pierres, les matériaux, le personnel, les berlines, etc.

L = Poids total descendu dans la cage pendant la période de service du câble, comprenant les produits, les pierres, les matériaux, le personnel, les berlines, etc.

N = Nombre total des cycles d'extraction pendant la période de service du câble, un cycle d'extraction comprenant la montée de la cage du fond jusqu'au jour et le retour de la cage au fond.

A = Poids du câble d'extraction d'une longueur égale à la profondeur d'extraction.

B = Poids du câble d'équilibre d'une longueur égale à la profondeur d'extraction.

C = Poids de la cage vide avec les attaches des câbles d'extraction et d'équilibre.

G = Poids de la partie travaillante du câble d'extraction. Pour un câble Koepe, c'est la longueur totale du câble ; pour un câble sur tambour, c'est la longueur depuis le tambour jusqu'à l'attache à la cage, quand celle-ci se trouve au fond du puits.

## 7. LA SECURITE LE SERVICE DE CONTROLE DES CÂBLES DE MINES DE L'A.I.B.

### 71. Méthodes de contrôle.

La sécurité des câbles d'extraction en service fait l'objet, en Belgique, de prescriptions contenues dans le Règlement sur la police des mines, et qui ont

trait principalement aux coefficients de sécurité lors du placement des câbles et lors de leur enlèvement, aux essais et à l'exercice du contrôle.

En ce qui concerne le contrôle, ce sont les spécifications de l'article 40 qui sont en vigueur. Cet article mérite d'être rappelé spécialement ; il est libellé comme suit :

« Indépendamment des visites prescrites à l'article 39, tout câble servant à la translation du personnel sera visité au moins une fois par quinzaine par des agents choisis par l'exploitant et agréés au préalable par l'Administration des Mines ».

Aux termes de l'article 43, « si le visiteur agréé ou l'ingénieur des mines en reconnaît la nécessité, un essai sera fait sur la patte du câble qui sera coupée à la longueur jugée utile ».

Le contrôle de la sécurité des câbles d'extraction en service est basé à la fois sur les inspections et l'expérience « des agents visiteurs agréés », sur les renseignements fournis par l'appareil Acmi pour ce qui concerne les câbles ronds et sur les essais sur fils et torons effectués en laboratoire. L'A.I.B. estime que l'ensemble de ces méthodes forme un tout, qu'elles sont complémentaires et donc qu'elles sont inséparables les unes des autres.

L'A.I.B. effectue le contrôle des câbles d'extraction dans 39 charbonnages belges (situation fin mai 1961) sur 48 au total. Son activité dans ce domaine s'exerce depuis 1905. Elle n'a cessé de perfectionner ses méthodes de contrôle et son expérience peut donc être considérée comme appréciable. Elle est reconnue comme telle par l'Administration belge des Mines qui lui accorde sa pleine confiance, tout comme d'ailleurs quasi la totalité des charbonnages belges, car même ceux qui n'utilisent pas ses services comme « agent visiteur agréé », ont souvent recours aux conseils de l'A.I.B. pour tout ce qui concerne les câbles de mines et les suspensions de cages de mines.

Le service de contrôle est organisé de la façon suivante.

Il est dirigé par un ingénieur des mines qui a sous ses ordres autant de groupes qu'il y a de bassins charbonniers : Borinage, Centre, Charleroi-Namur, Liège, Campine. Chaque groupe est dirigé par un inspecteur principal qui a sous ses ordres un nombre d'agents visiteurs correspondant à l'importance des charbonnages visités.

Chaque agent visiteur a dans ses attributions un certain nombre de puits, autant que possible toujours les mêmes, dont il visite les câbles régulièrement, tous les quinze jours ou toutes les semaines, suivant l'importance de l'extraction, l'importance de l'installation ou leur état.

L'attention du visiteur au cours de la visite se porte sur les points suivants :

- fonctionnement du câble ;
- état des installations : bobines pour les câbles plats, tambours et poulies Koepe pour les câbles

ronds, garnitures, molettes, clapets de couverture des puits d'air, etc. ;

- état du nettoyage et du graissage du câble ;
- vétusté du câble : fils brisés, usure, corrosion, indentation, détériorations, déformations, etc ;
- prescriptions réglementaires : coupages de pattes, essais réglementaires et, éventuellement, essais supplémentaires jugés nécessaires.

Si des mesures relatives aux points signalés ci-dessus sont à prendre, tous conseils utiles, d'accord avec la direction de la mine, sont donnés immédiatement aux services d'entretien du charbonnage et, de toute façon, un rapport mentionnant les constatations faites est envoyé par la direction de l'A.I.B. à la mine.

Après quelques mois de fonctionnement du câble (cette période est déterminée d'après les caractéristiques de l'installation), il est procédé à une visite « minutieuse » du câble. Cette visite fait l'objet d'un rapport dont les modèles différents sont donnés en annexe (formulaires n° 12 pour les câbles ronds et n° 13 pour les câbles plats).

Lorsque l'ensemble des facteurs qui influent sur la durée, la résistance et le comportement du câble en service font supposer que la sécurité n'est plus assurée de façon convenable, l'agent visiteur, après avoir pris avis auprès de ses supérieurs, demande le remplacement du câble endéans le délai qu'il estime nécessaire. Si cet avis est contesté soit par la mine, soit par le fabricant, il est procédé au plus tôt à une « visite contradictoire » et c'est alors l'Ingénieur-Chef du service des câbles de l'A.I.B. ou l'Ingénieur de l'Administration des Mines, consulté, qui prend la décision finale.

Les agents visiteurs résident à proximité des charbonnages qu'ils ont dans leurs attributions. Ils se rendent sur place à la première réquisition de ceux-ci, soit de jour, soit de nuit, soit les jours fériés. Ils sont donc, en toute occasion, à la disposition des intéressés.

Les agents visiteurs des différents groupes se tiennent également en contact étroit avec la Direction de l'A.I.B. et le service des essais des laboratoires de l'A.I.B.

Les inspections à l'Acmi et les résultats des essais apportent un élément excessivement important dans l'appréciation que peut se faire l'agent visiteur sur la sécurité de marche du câble, appréciation qui est basée, d'autre part, sur les autres phénomènes de vétusté tels que : fils brisés, usure, corrosion, indentation et détériorations diverses.

Primitivement, les essais étaient limités aux essais effectués sur bouts coupés à la patte d'attache du câble à la cage. Ce système présentait plusieurs inconvénients. La partie de la patte du câble peut, en effet, très bien se trouver dans un état différent de celui du corps du câble (c'est même le cas le plus général). Le coupage d'un bout d'essai à la patte du câble est possible lorsqu'il s'agit d'installations à

tambour ou à bobines, mais il est d'exécution difficile, si pas impossible, lorsqu'il s'agit d'installations Koepe.

Pour remédier à l'insuffisance ou même à l'absence des renseignements fournis par l'essai à la patte, l'A.I.B. a imaginé des méthodes particulières qui sont :

- les essais sur torons prélevés en service ;
- les examens à l'appareil Acmi ;
- l'ouverture des câbles ronds en service et les essais mécaniques sur les fils prélevés lors de l'ouverture ;
- les examens métallographiques ;
- l'examen magnétique des fils.

Comme ces méthodes sont particulières à la Belgique, il est indiqué d'en dire quelques mots.

#### 72. Essais sur torons prélevés en service.

La méthode des essais sur torons prélevés en service a fait l'objet d'un article (voir réf. 1).

#### 73. Examens à l'appareil Acmi.

Voir paragraphe 83 ci-après.

#### 74. Ouverture des câbles ronds en service.

Dans la majorité des cas, l'appareil Acmi renseigne le visiteur sur les endroits les plus indiqués pour y pratiquer une ouverture.

La technique de l'ouverture a fait l'objet d'une description dans la notice 312/C.E.M.K. 12 de l'A.I.B. qui donne à ce sujet tous renseignements nécessaires pour son exécution.

Cette méthode de contrôle permet d'examiner l'intérieur du câble aux différents endroits où il est présumé présenter de la vétusté (usure, corrosion, indentation des fils). Elle est susceptible d'application à tous les câbles ronds sauf aux câbles clos.

Elle est appliquée d'une façon absolument générale en Belgique pour tous les câbles ronds d'extraction et on peut dire qu'elle a augmenté considérablement la sécurité en même temps que la durée de service des câbles.

Elle est exigée par l'Administration des Mines chaque fois qu'il s'agit d'obtenir une dérogation au règlement concernant les câbles.

Les ouvertures de câbles permettent souvent de déceler des ruptures intérieures de fils et d'avoir une appréciation suffisamment exacte sur le pourcentage d'usure, d'indentation et de corrosion de la partie non visible des fils composant l'intérieur du câble, ainsi que sur l'état du graissage.

Mais en plus de l'appréciation que l'on peut avoir sur l'état des fils, l'inspection visuelle faite au cours d'une ouverture est toujours accompagnée d'un prélèvement de fils qui sont soumis à des essais mécaniques et à un examen métallographique.

L'essai de traction permet, en l'étendant à l'ensemble des fils de la section dans laquelle le prélè-

vement a été opéré, d'avoir une idée du coefficient de sécurité que le câble présente dans cette section.

#### 75. Examens métallographiques.

La méthode consistant à pratiquer un examen métallographique sur les fils neufs avant mise en service du câble et plus tard sur les fils usagés du câble en service, a été retenue par l'A.I.B. et elle a pour but, pour ce qui concerne les fils neufs :

- de compléter l'appréciation que donnent les essais mécaniques sur la qualité des fils avant leur mise en œuvre. A noter qu'il n'y a pas d'inconvénient, du point de vue résultat de cet examen, de l'effectuer avant ou après fabrication des câbles ;
- de rechercher dans les fils les défauts qui ne peuvent être décelés par les essais mécaniques ;
- de rechercher sur les fils en service les particularités microscopiques en relation avec la vétusté et d'en tirer un pronostic sur le comportement ultérieur des fils.

L'ensemble de ces examens qui sont d'une manière systématique constitue donc une méthode dont la succession des opérations est exposée ci-après :

- on prélève un échantillon de fil sur chaque rouleau servant à la fabrication du câble ;
- sur 3 de ces fils, on prépare deux échantillons pour l'examen micrographique dit examen métallographique : une coupe en long et une coupe en travers. Cet examen porte sur le contrôle de la structure, ainsi que sur le comptage et la disposition des inclusions (cas des inclusions alignées qui sont souvent à l'origine des fissurations) et sur la détection des fissures microscopiques éventuelles ;
- la coupe en long est ensuite attaquée pour pouvoir examiner la structure et s'assurer de l'absence de défauts dus au traitement thermique.

Toutes les constatations faites sont annexées au dossier du câble, qui comprend notamment la copie du bon de commande, les procès-verbaux des essais effectués lors de la réception des fils, les rapports sur les examens en cours de fabrication et les procès-verbaux des essais effectués pendant et en fin de fabrication.

La fiche du fonctionnement du câble, avec les résultats de tous les essais mécaniques effectués au cours de service, est complétée par les résultats des examens métallographiques effectués sur des fils prélevés dans le câble en service. La métallographie fait percevoir, comme il vient d'être dit, tout changement susceptible d'intéresser la résistance du fil et renseigne sur la présence éventuelle de fissures.

Il arrive souvent que des fils usagés présentent des fissures de fatigue dont l'origine remonte, soit à une inclusion, soit à une piqûre de corrosion, soit à une indentation, soit encore à une fatigue exagérée, d'où l'intérêt immédiat d'observer et d'interpréter ces fis-

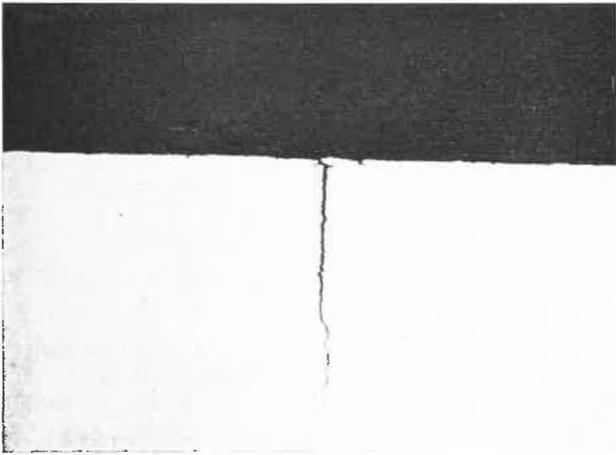


Fig. 5. — Grossissement 135  $\times$  - sans attaque. Fissure de fatigue.

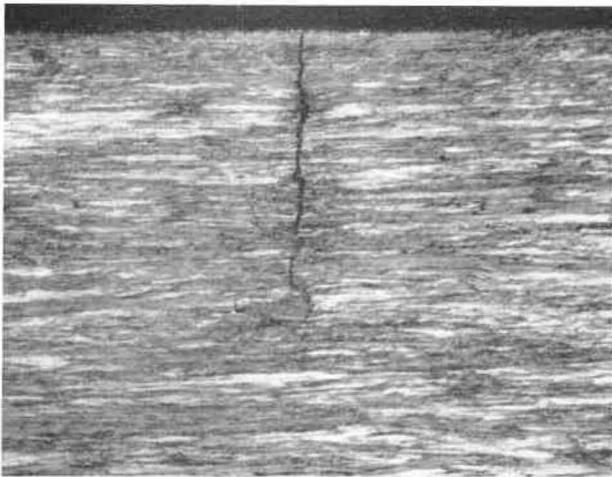


Fig. 6. — Grossissement 200  $\times$  - attaque nital.

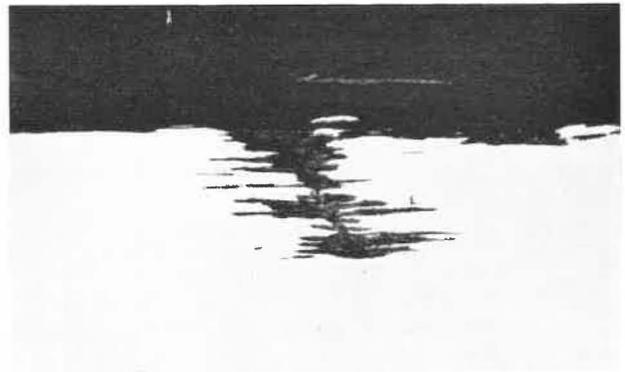


Fig. 8. — Fissure de fatigue sous corrosion s'étendant en profondeur dans le fil. La corrosion se propage également parallèlement aux fibres. Grossissement 135  $\times$ .

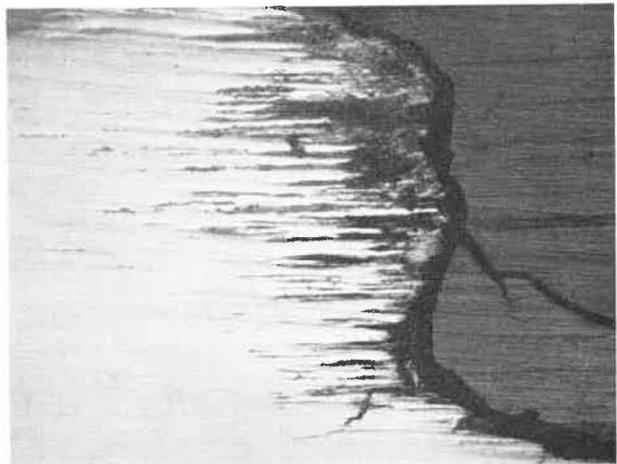


Fig. 9. — Rupture d'un fil par fatigue - corrosion. Grossissement 135  $\times$ .

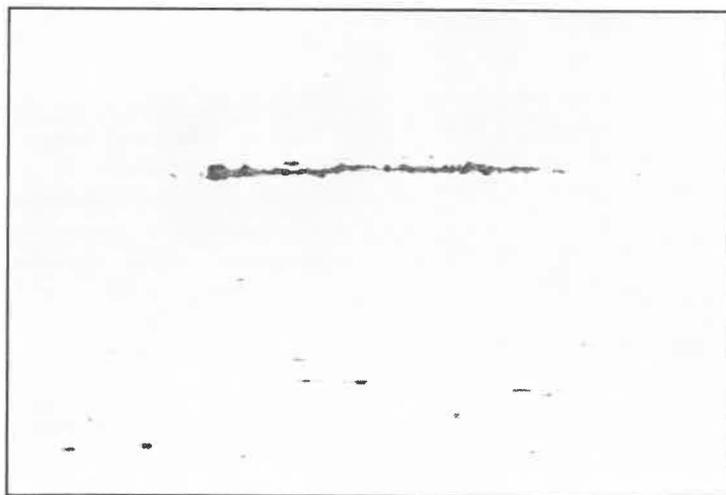


Fig. 7. — Fil neuf. Recherche des inclusions. Coupe en long. Grossissement 200  $\times$ .

sures. Toute constatation de fissures de fatigue est en effet un indice très important de vétusté du câble.

La figure 5 montre avant attaque une fissure partant du bord d'un fil et progressant vers le centre,

et la figure 6 montre une autre fissure observée sur le métal après attaque métallographique et dont on a pu conclure que le câble se déformait par fatigue. Les figures 7 à 12 sont des reproductions ou photo-

graphies relatives à des examens métallographiques divers exécutés sur fil neuf pour la figure 7 et sur fils usagés pour les figures 8 à 12.

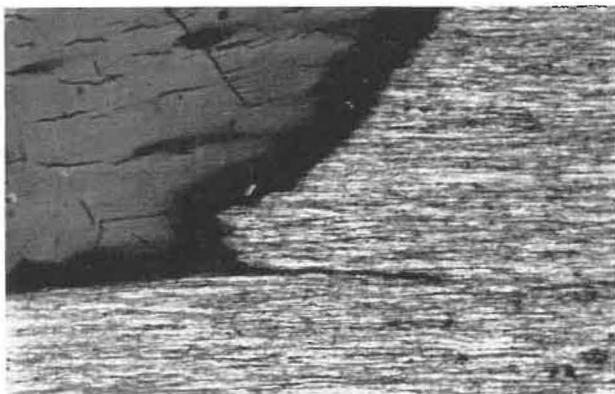


Fig. 10. — Rupture de fatigue d'un fil; les fibres ne sont pas déformées. Grossissement 135  $\times$ .

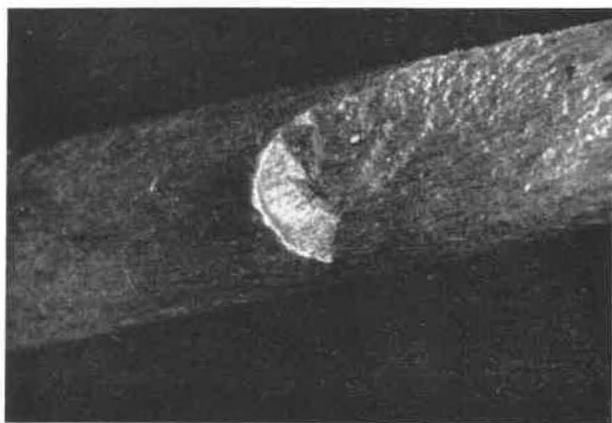


Fig. 11. — Rupture d'un fil par fatigue de torsion.



Fig. 12. — Forte usure intérieure et formation d'une couche martensitique avec fissure transversale.

La fiche de fonctionnement du câble est encore complétée par la mention de la raison de son enlèvement et les résultats des essais après la dépose. On dispose ainsi de tous les éléments d'appréciation voulus sur le comportement des fils et sur celui, en service, du câble.

L'examen micrographique et métallographique des fils rompus est spécialement instructif pour mettre en évidence les facteurs de dégradation qui ont joué le rôle primordial dans le processus de la rupture du fil. Il permet de distinguer aisément si ce facteur est de la fatigue sans corrosion et préciser si la fatigue est due à des flexions répétées ou à des torsions répétées. La connaissance exacte de ces facteurs est importante pour la suite car on pourra être amené à préconiser des modifications, soit dans le type de câble utilisé, soit dans l'installation d'extraction.

#### 76. Examen magnétique des fils.

Le contrôle magnétique des fils extraits du câble permet de déceler, par un simple examen visuel, des fissures transversales dans les fils dès leur apparition.

Le principe du contrôle est le suivant : on magnétise le fil au moyen d'un électro-aimant et ensuite on l'asperge d'oxyde de fer dilué dans du pétrole. A l'endroit des fissures, de l'oxyde s'accumule en surface et rend visibles les fissures éventuelles.

Le contrôle de quelques fils échelonnés le long d'un câble en service permet de se rendre compte si des fissures de fatigue apparaissent. Ces fils sont prélevés, soit au cours des visites minutieuses, soit lors des prélèvements de torons. Les figures 13 et 14



Fig. 13. — Fil fissuré avant contrôle magnétique.

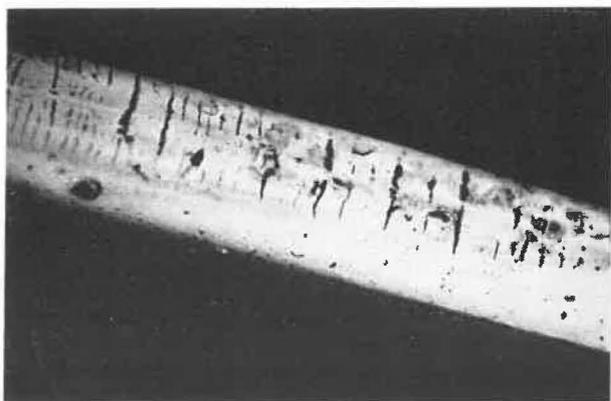


Fig. 14. — Fil fissuré après contrôle magnétique.

montrent, à faible grossissement, un fil fissuré avant et après contrôle magnétique.

### 77. Ensemble des constatations.

L'ensemble des constatations relatives aux ruptures de fils, à l'usure, à l'indentation et à la corrosion des fils extérieurs et intérieurs du câble, celles relatives aux examens Acmi, aux examens métallographiques et magnétiques des fils permettent de se former une idée précise de la bonne sécurité de fonctionnement du câble et, bien souvent, d'admettre un accroissement de la durée de service de ce dernier.

Les avis des visiteurs agréés peuvent également servir d'appréciation à l'Administration des Mines dans l'octroi de « Dérégations » qui sont accordées aux charbonnages dans les cas où la nature des installations d'extraction ou du fonctionnement des câbles rend impossible ou trop difficile ou trop onéreuse, l'observation de certaines prescriptions réglementaires, telles que le placement d'un câble avec le coefficient de sécurité de 8 ou les essais aux pattes des câbles des installations Koepe.

### 8. MESURES DES EFFORTS ET DES DEGRADATIONS DES CÂBLES : APPAREILS DECELEROMETRE, TELEDECELEROMETRE ET APPAREIL ACMI

Afin de pousser le plus loin possible l'étude des câbles en service, l'A.I.B. a mis au point deux appareils : l'un, appelé « Tensographe A.I.B. », permet de lire et d'enregistrer les efforts engendrés dans le câble, lors d'une cordée ; l'autre, « appareil de contrôle magnéto-inductif Acmi », permet de se rendre compte de l'état extérieur et intérieur du câble sur toute la longueur de celui-ci au moyen d'un procédé d'induction magnétique.

#### 81. Tensographe A.I.B.

Le tensographe est un appareil destiné à mesurer les efforts réels se produisant dans un câble d'extraction en fonctionnement. Cette détermination des forces à la molette, qui n'avait jamais reçu de solution satisfaisante, présente un intérêt certain.

L'appareil consiste en un bâti qui porte trois rouleaux ; le câble passant dans l'appareil est fléchi du fait du désaxement du rouleau central et cet effort de flexion est proportionnel à la charge supportée par le câble. L'appareil est placé sur le câble un peu en dessous de la molette et permet toutes les manœuvres de l'extraction normale.

La force de flexion transmise au bâti est mesurée à l'aide de jauges ohmiques qui y sont fixées et qui permettent d'enregistrer les variations des forces dans le câble pendant l'extraction.

Les figures 15 et 16 montrent les appareils utilisés respectivement pour câbles plats et pour câbles ronds.

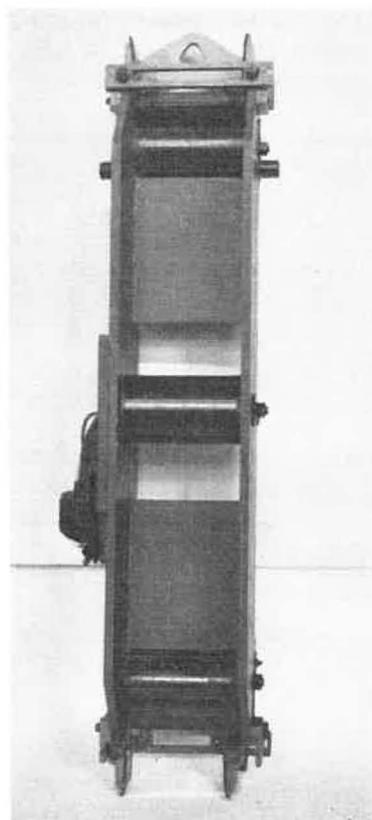


Fig. 15. — Tensographe pour câbles plats.

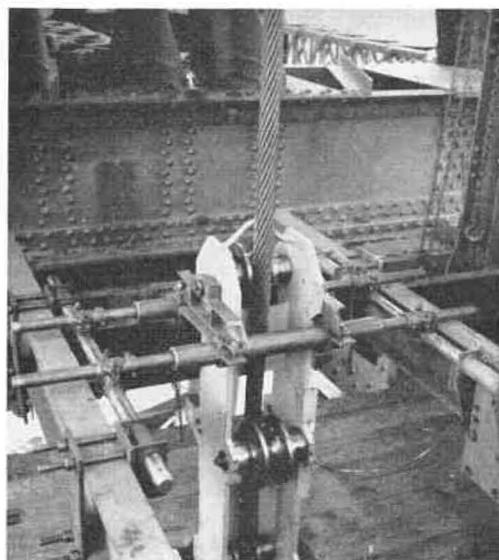


Fig. 16. — Tensographe pour câbles ronds.

Les nombreux résultats d'essais obtenus avec cet appareil permettent de mettre en évidence et de chiffrer les oscillations de tensions et les surtensions parfois très dangereuses qui se produisent dans les câbles.

### 82. Mesure des accélérations de la cage.

Le tensographe fournit une mesure exacte des efforts dans le câble mais, en revanche, sa mise en place est longue et laborieuse.

Dans le cas où la précision n'est pas la question dominante, on se contente de procéder au relevé des accélérations de la cage à l'aide d'un appareil : le décéléromètre (fig. 17).

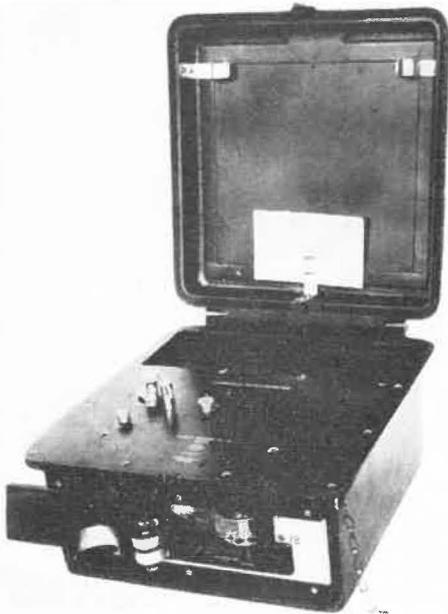


Fig. 17. — Décéléromètre.

De la connaissance des accélérations, on passe au calcul des efforts dans le câble, par une formule approchée et, fait plus important, on peut mettre en évidence, aussi bien qu'avec le tensographe, toute anomalie de fonctionnement de l'installation d'extraction telle que chocs, vibration longitudinale du câble, coincement de la cage dans le guidonage, etc.

A côté du décéléromètre classique qui enregistre ses indications sur une bande contenue dans l'appareil,

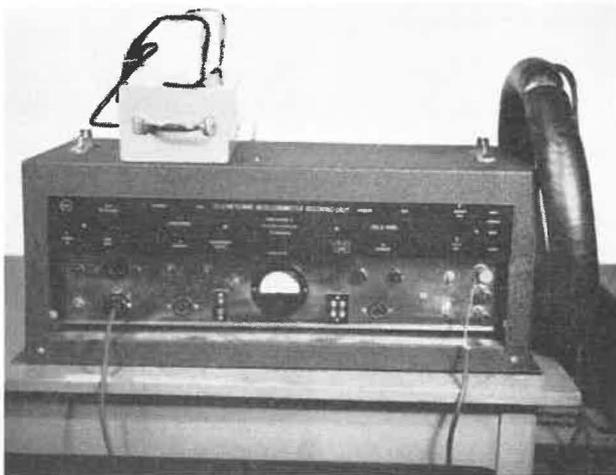


Fig. 18. — Télédécéléromètre.

reil, l'A.I.B. utilise un télédécéléromètre (fig. 18) qui transmet ses indications par onde électromagnétique vers un enregistreur qui peut être placé commodément dans la salle des machines ou ailleurs, par exemple à la recette du jour.

Cet appareil permet d'estimer au moment même le danger d'une manœuvre telle que freinage brusque ou accélération brutale et d'indiquer les mesures à prendre pour y pallier.

### 83. Appareil de contrôle magnéto-inductif Acmi (fig. 19 et 20).

Cet appareil a pour but de détecter, dans les câbles ronds, toutes dégradations tant à l'extérieur que dans les couches intérieures de torons et d'estimer la perte de résistance du câble provenant de ces dégradations pour des câbles de types connus.

Le principe en est le suivant.

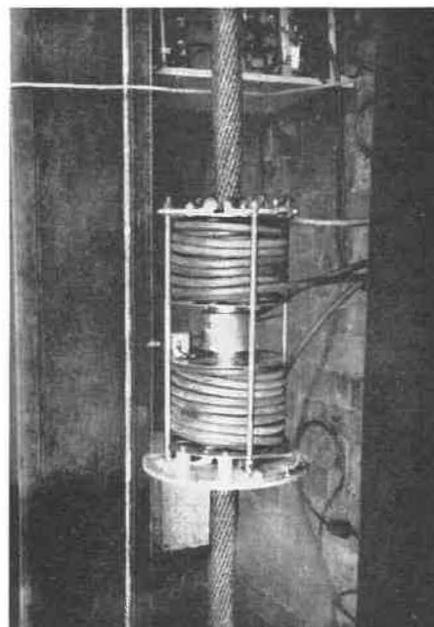


Fig. 19. — Détecteur de l'appareil Acmi.

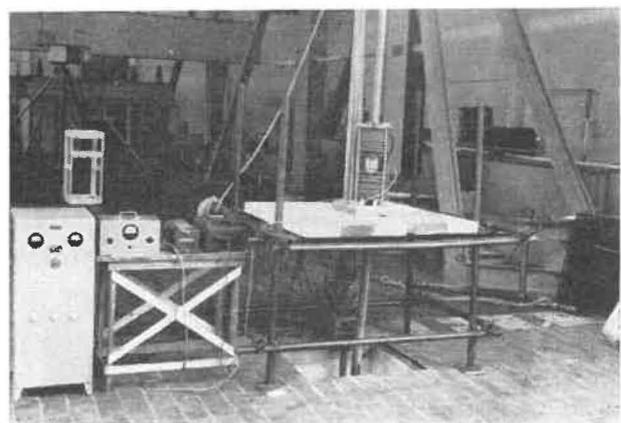


Fig. 20. — Appareil Acmi et enregistreur.

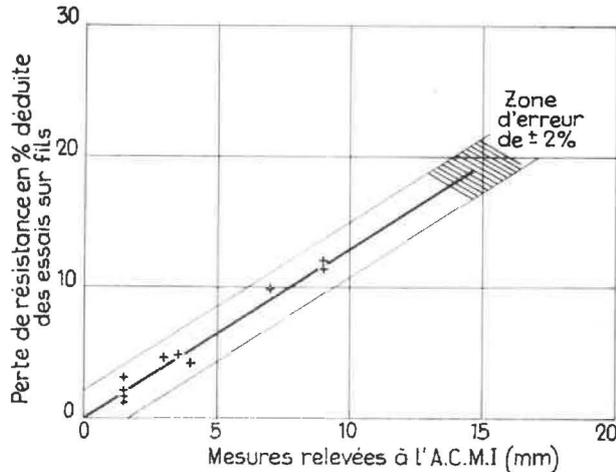


Fig. 21. — Diagramme perte de résistance, lecture Acmi, câbles 34 torsions.

Supposons un câble neuf magnétisé dans le sens de sa longueur ; il existera un flux magnétique de fuite passant dans l'air au voisinage du câble. Si l'on pouvait matérialiser ce champ dans l'air, on trouverait une surface de révolution autour de l'axe du câble.

Si un manque d'homogénéité se produit dans un ou plusieurs fils (rupture, indentation, corrosion), la symétrie du champ sera rompue ; autrement dit, et pour faire image, le champ en cet endroit présentera une bosse, bosse qui suit le câble dans tous ses mouvements.

Or, toute irrégularité d'un champ magnétique se décele par un bobinage au voisinage duquel on fait défiler le champ. Ce bobinage, appelé bobine de mesure, enserre le câble et donne lieu à une force électromotrice en présence des défauts signalés plus haut.

On peut résumer comme suit les résultats obtenus après mise au point de l'appareil et essais pratiques à la mine.

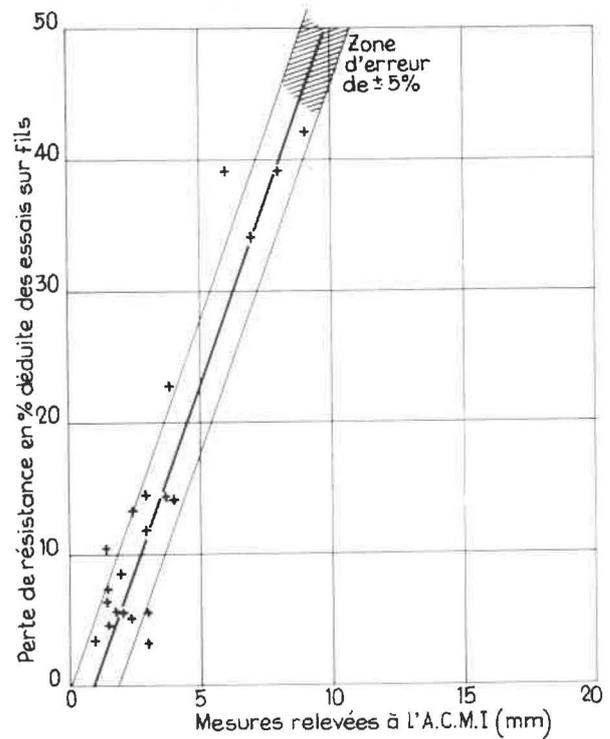


Fig. 22. — Diagrammes perte de résistance, lecture Acmi, câbles 18 torsions.

L'appareil donne des indications reproductibles ; il est sensiblement au point de détecter un seul fil brisé dans un gros câble rond d'extraction (80 mm de diamètre).

Il met en évidence également les dégradations internes dues à la corrosion, l'usure ou l'indentation des fils.

Ceci signifie que l'appareil donne une indication chaque fois que le câble présente un défaut et, vice versa, l'appareil ne donne pas d'indications en l'absence de défauts. Ceci est extrêmement important.

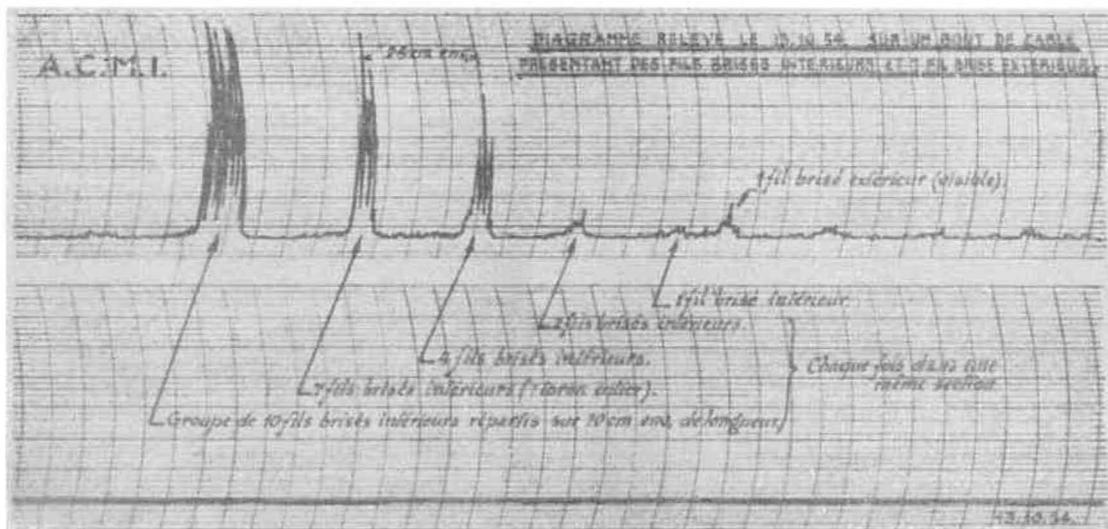


Fig. 23. — Diagramme type obtenu à l'Acmi aux essais de laboratoire.

L'appareil avait été primitivement conçu pour la détection des fils brisés tant extérieurs qu'intérieurs mais il donne, en plus, des indications nettement reconnaissables en présence d'autres types de dégradation, tels que corrosion et indentation des fils.

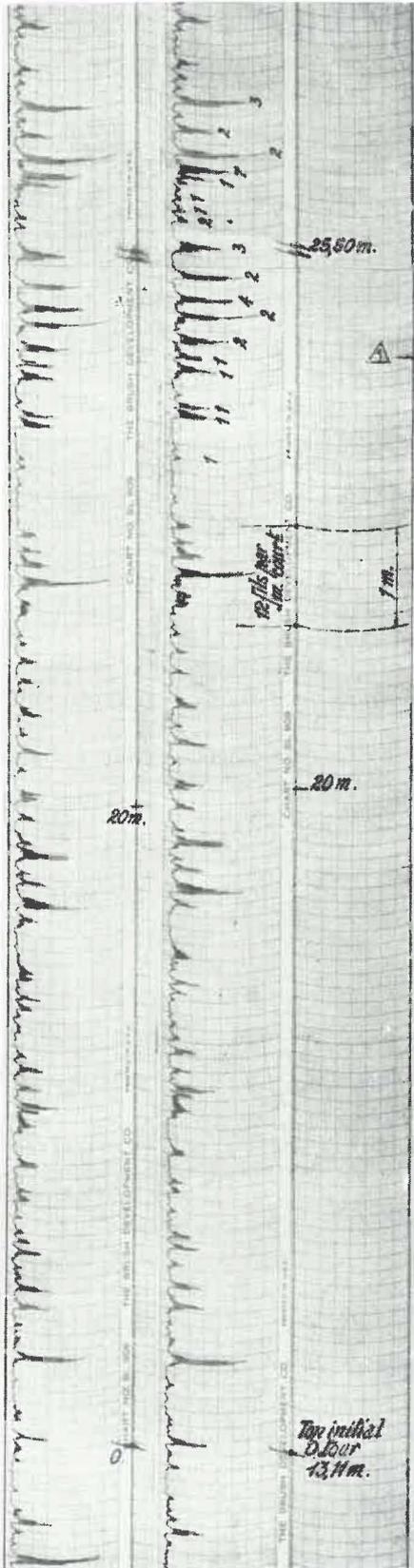


Fig. 24. — Deux diagrammes pris à des moments différents sur un même bout de câble et juxtaposés de façon à montrer la bonne reproductibilité des signaux. Diagramme d'un câble à torons en service. Diamètre du câble: 61 mm. Vitesse de translation du câble: 70 cm/s. Avance de la bande de papier: 25 mm/s. Sensibilité d'amplification: 8. Le diagramme montre quelques ruptures de fils ainsi que l'usure des fils. Les chiffres désignent le nombre de fils brisés correspondant à quelques signaux. Ce diagramme est double et comporte deux enregistrements effectués à une heure d'intervalle. On remarquera la similitude parfaite de ces deux enregistrements, ce qui confirme la reproductibilité des résultats obtenus à la mine.

Il est devenu ainsi possible de détecter non seulement les ruptures de fils, mais aussi les zones faibles où risquent de se produire ultérieurement des ruptures.

En outre, l'expérience a montré que l'appareil était capable de fournir une mesure assez précise de la perte de résistance d'un câble due aux dégradations existantes.

Après de nombreux essais et recoupements, des diagrammes types, tels ceux des figures 21 et 22, ont pu être établis de sorte qu'il suffit à l'heure actuelle de porter en abscisse la lecture faite à l'Acmi pour trouver en ordonnée la perte de résistance correspondante, avec une bonne approximation.

La figure 23 montre comment se présentent, sur le diagramme Acmi, les fils brisés d'un câble et la figure 24 montre la parfaite reproductibilité des résultats obtenus à la mine.

La figure 25 illustre l'état d'une portion de câble trouvée défectueuse à l'examen Acmi; elle présentait, en effet, une intense corrosion des couches internes de torons et de nombreux fils brisés. La perte de résistance atteignait 40 %.

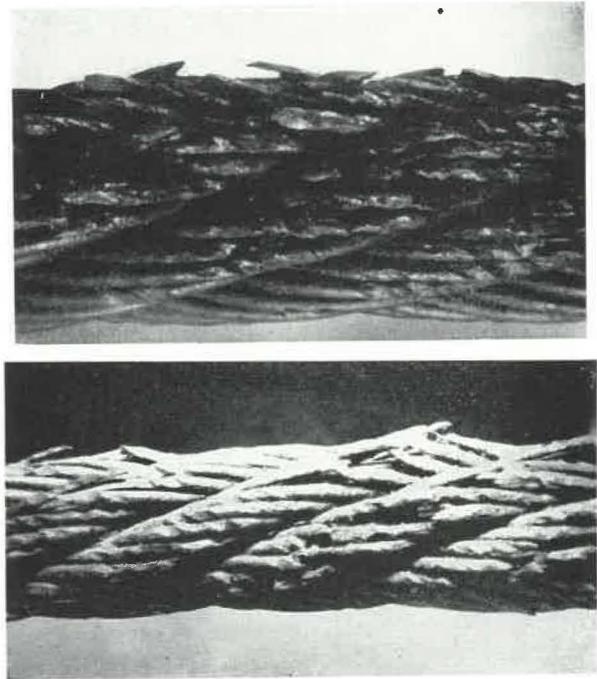


Fig. 25. — Aspect de la couche intérieure de torons d'un câble Nuflex dans une zone signalée comme défectueuse par l'Acmi.

Après plusieurs années de contrôles réguliers sur câbles en service et après examen après dépose, on peut résumer comme suit les performances de cet appareil :

- 1) tout signal observé correspond à une particularité locale du câble (dégradation ou déformation) ;
- 2) en l'absence de défauts, on ne détecte aucun signal ;
- 3) le diagramme montre des signaux isolés correspondant à des défauts localisés et des signaux répartis appelés « bruit de fond » ;
- 4) le « bruit de fond » est en rapport avec la somme des dégradations présentées dans la section examinée du câble et en conséquence il sert à estimer la perte de résistance subie par le câble.

De nombreux recoupements ont montré que l'amplitude du « bruit de fond » était une fonction linéaire de la grandeur des dégradations.

En résumé, à l'heure actuelle, l'Acmi est employé à deux fins parallèles.

1<sup>o</sup>) indiquer l'endroit le plus dégradé du câble et y attirer l'attention du visiteur ;

2<sup>o</sup>) estimer la perte de résistance maximum du câble, ceci conjointement avec le résultat des essais mécaniques sur fils prélevés dans le câble.

## 9. DIVERS

En plus des contrôles de sécurité, l'A.I.B. documente les charbonnages sur tout ce qui intéresse la question des câbles de mines par de nombreuses publications qui paraissent sous forme de « notices » et qui ont trait à l'entretien des installations ainsi qu'à différents problèmes divers touchant les câbles d'extraction. Certaines notices importantes sont reprises à la rubrique 10, Bibliographie. La liste entière des notices publiées par l'A.I.B. est consignée dans la notice n<sup>o</sup> 199/S.H.O.S. 10.

Lorsque des nouveautés intéressantes sont signalées, l'A.I.B. les étudie et communique son avis à ce sujet à ses affiliés.

Pour être complet, il y a lieu d'ajouter que l'A.I.B. est une organisation patronale créée pour promouvoir la sécurité dans l'industrie et qu'elle a à sa tête un Conseil d'Administration où figurent des représentants de toutes les industries.

Le service du contrôle des câbles de l'A.I.B. fonctionne depuis 1905 à la satisfaction de tous les intéressés, charbonnages, fabricants de câbles et de suspensions de cages et Administration des Mines. Il s'est développé de façon continue depuis sa création, tant par son influence morale toujours grandissante que par ses moyens techniques qui se perfectionnent de plus en plus.

## 10. Bibliographie.

### Notices de l'A.I.B.

- 341/C.A.P.T. 1 : Recommandations pour la commande de câbles clos de transports aériens.  
 312/C.E.M.K. 12 : Ouverture d'un câble rond d'extraction en service.  
 317/C.E.M.T. 1 : Recommandations pour la commande des câbles métalliques d'extraction.  
 342/C.E.M.T. 4 : Recommandations pour la commande de câbles clos d'extraction.  
 366/C.E.M.T. 11 : Essais sur câbles d'extraction. Détermination de la charge de rupture effective. Machine de 800 tonnes.  
 368/C.E.M.T. 12 : Récents progrès en matière de contrôle de la sécurité des câbles d'extraction.  
 345/C.G.T. 3 : Barème des flexions et torsions pour fils en acier à haute résistance.  
 340/C.G.T. 4 : Barème des flexions et torsions pour fils profilés de câbles clos.  
 330/C.L.T. 6 : Recommandations pour la commande des câbles de levage.

## ANNEXE I.

### Conditions générales pour dérogations.

#### Prescriptions touchant les inspections et les essais.

##### 1. DEROGATION TYPE I

Cette dérogation permet :

- a) de ramener à 7 et 5,5 les coefficients de sécurité à la pose et en service des câbles métalliques Koepe (art. 22 et 43) ;
- b) d'employer des câbles à la translation du personnel sans coupage de patte (art. 42) ;
- c) d'employer ces câbles à la translation du personnel au-delà de 18 mois de service sans essai direct à la patte (art. 43).

Elle contient les prescriptions ci-après :

##### 11. Essais et examens avant pose.

Avant la mise en service du câble et en plus de l'essai à la traction prévu par l'article 22 de l'Arrêté Royal du 10 décembre 1910, il sera procédé :

1<sup>o</sup>) à des essais de traction, de flexion et de torsion sur tout les fils du câble fabriqué. Pour chacune de ces catégories d'essais, il sera établi une valeur moyenne de ceux-ci ;

2<sup>o</sup>) un examen métallographique de ces fils, lequel peut être fait, soit sur les fils neufs avant câblage, soit sur les fils du câble fabriqué.

##### 12. Visites ordinaires.

Le câble sera visité au moins une fois tous les huit jours par le visiteur agréé prévu par l'article 40 de l'Arrêté Royal du 10 décembre 1910.

##### 13. Visites minutieuses.

1<sup>o</sup>) Au plus tard après 5 mois de service dans les puits d'entrée d'air et après 4 mois de service dans

les puits de retour d'air, le même agent procédera à une visite minutieuse du câble.

Une visite minutieuse est une visite approfondie au cours de laquelle le câble est pris en mains, la translation s'effectuant très lentement. Des bouts de fils, d'une longueur égale à celle d'un pas de toronage du fil dans le toron, sont prélevés aux endroits jugés par le visiteur agréé comme étant les plus susceptibles de détériorations intérieures ; les endroits de ces prélèvements sont mentionnés au rapport de visite. Le diamètre et le pas de câblage sont mesurés au moins à l'emplacement des prélèvements de fils, ainsi que dans les tronçons du câble qui ne passent pas sur les molettes.

2°) Des visites minutieuses ultérieures auront ensuite lieu à des intervalles ne dépassant pas 2 mois, du 5<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> mois de service dans les puits d'entrée d'air, et du 4<sup>e</sup> au 10<sup>e</sup> mois de service dans les puits de retour d'air.

3°) Les visites minutieuses suivantes se feront à des intervalles ne dépassant pas 1 mois.

4°) Si, dans le cas d'un puits de retour d'air, un dispositif de soulèvement du clapet se trouve fixé à demeure sur le câble, ce dispositif sera démonté au moins à l'occasion de chaque visite minutieuse, afin que le câble puisse être examiné à cet endroit.

#### 14. Examens magnéto-inductifs du câble.

1°) Il sera procédé à un premier examen magnéto-inductif du câble au plus tard dans le courant du 12<sup>e</sup> mois de service pour un puits d'entrée d'air, et du 10<sup>e</sup> mois de service pour un puits de retour d'air.

Nonobstant cette disposition, le premier examen devra cependant être effectué avant que le tonnage extrait par le câble ait atteint les trois quarts du tonnage total extrait par celui des trois câbles précédents ayant effectué la plus petite extraction, tout en ayant travaillé dans des conditions comparables à celles du câble en service.

L'examen magnéto-inductif est effectué en vue de déterminer les endroits où il conviendrait d'ouvrir le câble.

L'appareil utilisé sera un appareil pour lequel il peut être fait état d'une expérience convenable avec du personnel ayant fait ses preuves dans le contrôle des câbles d'extraction.

2°) Des examens ultérieurs seront effectués à des intervalles à fixer par le visiteur agréé. Ce dernier se basera sur les constatations faites au cours de l'examen précédent et au cours des ouvertures consécutives à celui-ci, citées au paragraphe 15. Toutefois l'intervalle entre deux examens consécutifs ne dépassera pas 6 mois.

#### 15. Ouvertures - Prélèvements et essais de fils en service.

##### 151. Puits d'entrée d'air.

1°) Après le premier examen à l'aide de l'appareil magnéto-inductif visé au paragraphe 14-1° et au plus tard à 12 mois de service, ou bien lorsque la même condition qu'au paragraphe 14-1° relative au tonnage maximum extrait, est réalisée, il sera procédé, au moins en deux endroits du câble et en présence du visiteur agréé, à une ouverture avec prélèvement de plusieurs fils.

2°) Des ouvertures ultérieures seront effectuées de façon analogue aux intervalles ci-après :

— jusqu'au 18<sup>e</sup> mois de service, les intervalles entre deux ouvertures consécutives seront fixés par le visiteur agréé, suivant les constatations faites lors de l'examen magnéto-inductif et lors des ouvertures du câble ;

— du 18<sup>e</sup> au 24<sup>e</sup> mois de service, les intervalles entre deux ouvertures consécutives ne dépasseront pas 2 mois 1/2 ; du 24<sup>e</sup> au 30<sup>e</sup> mois de service, 2 mois ; au-delà du 30<sup>e</sup> mois de service, 6 semaines.

##### 152. Puits de retour d'air.

1°) Les ouvertures prévues au paragraphe 151-1° se feront au plus tard à 10 mois de service ou bien lorsque la même condition qu'au paragraphe 14-1° relative au tonnage maximum extrait est réalisée.

2°) Les délais prévus au paragraphe 15-2° sont remplacés par les suivants :

— jusqu'au 16<sup>e</sup> mois de service, les intervalles entre deux ouvertures consécutives seront fixés par le visiteur agréé, suivant les constatations faites lors de l'examen magnéto-inductif et lors des ouvertures du câble ;

— du 16<sup>e</sup> au 22<sup>e</sup> mois de service, les intervalles entre deux ouvertures consécutives ne dépasseront pas 2 mois et demi ; du 22<sup>e</sup> au 28<sup>e</sup> mois de service, 2 mois ; au-delà du 28<sup>e</sup> mois de service, 6 semaines.

153. 1°) Les fils prélevés à chacune de ces ouvertures seront soumis à des essais mécaniques de traction et de flexion et à un examen métallographique.

2°) Le visiteur agréé rédigera chaque fois un rapport dans lequel, compte tenu des essais et examens des fils prélevés, il déclarera si le câble se trouve encore dans un état tel qu'il peut continuer à fonctionner en toute sécurité jusqu'à la prochaine visite ou bien s'il doit être mis hors service.

3°) Le câble ne pourra toutefois pas être maintenu en service après une perte de résistance atteignant 25 %, même si le coefficient de sécurité est encore supérieur à 5,5.

#### 16. Examens des pattes en service.

1°) Au plus tard après 6 mois de service, le visiteur agréé procédera à un examen des extrémités du

câble formant les pattes. Cet examen comportera des ouvertures par détorsion, de proche en proche, de manière à pouvoir vérifier l'état intérieur des pattes sur toute leur étendue.

Sur avis favorable du visiteur agréé, ces ouvertures par détorsion de la couche extérieure de torons peuvent être remplacées par des sondages à l'outil de cordier, pour autant que la façon d'opérer permette de se rendre compte de l'état extérieur de la couche de torons immédiatement sous-jacente.

2°) Des examens identiques se feront ultérieurement à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

3°) Les résultats de chacune de ces opérations feront l'objet d'un procès-verbal distinct pour chacune des deux pattes, procès-verbal dans lequel les dégradations éventuellement constatées (fils brisés, corrosion, etc...) seront détaillées et repérées suivant croquis sommaire par rapport à l'attache du câble.

4°) Le cas échéant, le visiteur agréé prescrira les mesures qu'il juge nécessaires pour que le câble puisse continuer à fonctionner en toute sécurité.

### 17. Reprises d'allongement.

Les reprises d'allongement et les raccourcissements du câble doivent être effectués alternativement aux deux pattes.

### 18. Diagramme d'allongement.

1°) Les allongements réels cumulés du câble seront portés en ordonnées sur un diagramme dont les abscisses mentionneront la durée de service.

Il sera tenu compte, pour la détermination des ordonnées, non seulement des raccourcissements opérés réellement sur le câble, mais aussi de tous les allongements repris, notamment par le remplacement des garnitures de la poulie Koepe ou des molettes.

2°) A l'enlèvement du câble, une copie de ce diagramme sera transmise à l'Administration des Mines.

### 19. Essais et examens après enlèvement.

Après enlèvement du câble, il sera procédé aux essais et examens ci-après.

191. *Essais de traction sur section entière et essais de traction, de flexion et de torsion sur fils* provenant d'échantillons soigneusement repérés et prélevés notamment aux endroits suivants :

1°) à l'une des deux pattes, suivant indications du visiteur agréé ;

2°) à l'un des deux enlevages des molettes, la cage (ou le skip) correspondant à cet enlevage étant à la recette du fond ;

3°) dans l'un des tronçons du câble se trouvant entre la poulie Koepe et la molette, la cage (ou le

skip) correspondant à cette molette se trouvant à la recette du fond ;

4°) à trois autres endroits considérés par le visiteur agréé comme étant susceptibles d'être les plus détériorés.

192. *En présence du visiteur agréé : démontage complet, toron par toron, des tronçons du câble qui formaient les pattes*, afin de se rendre compte de l'état de celles-ci lors de l'enlèvement du câble.

Les résultats de ces démontages feront l'objet des procès-verbaux établis comme prévu au paragraphe 16-3°.

### 110. Conditions complémentaires pour le câble d'équilibre.

#### 1101. Visites ordinaires.

Après 18 mois de service, les visites prescrites à l'article 40 de l'Arrêté Royal du 10 décembre 1910 seront effectuées tous les 8 jours.

#### 1102. Visites minutieuses.

Au plus tard après 6 mois de service dans les puits d'entrée d'air et 5 mois de service dans les puits de retour d'air, le câble sera soumis à une visite minutieuse par l'agent agréé, avec prélèvement de fils pour examen visuel.

Les visites minutieuses se feront ultérieurement à des intervalles laissés à l'appréciation du visiteur agréé mais ne dépassant pas 3 mois.

#### 1103. Prélèvement de torons.

1°) Au plus tard dans le courant du 18<sup>e</sup> mois de service dans les puits d'entrée d'air et du 15<sup>e</sup> mois de service dans les puits de retour d'air, il sera procédé à un prélèvement de torons dans le câble, aux endroits jugés nécessaires par le visiteur agréé, et tout au moins aux endroits des boucles.

En ces derniers endroits, la longueur des torons prélevés sera telle qu'elle couvre au moins la longueur entière de la boucle formée par le câble pendant les manœuvres effectuées par les cages aux recettes.

Les torons ainsi prélevés seront soumis, fil par fil, à des essais mécaniques de traction, de flexion et de torsion.

2°) Des prélèvements ultérieures seront faits de façon analogue à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

3°) Toutefois, sur avis dûment motivé du visiteur agréé, les prélèvements de torons pourront être remplacés par un prélèvement de fils, lesquels seront soumis à des essais mécaniques de traction et de flexion seulement.

**1104. Examens des pattes en service.**

1°) Au plus tard après 12 mois de service, le visiteur agréé procédera à un examen des extrémités du câble formant les pattes.

Au besoin, l'appareil de suspension sera démonté afin de pouvoir vérifier l'état du câble aux endroits qui ne sont pas normalement visibles en service.

2°) Des examens identiques se feront ultérieurement à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

3°) Le cas échéant, le visiteur agréé pourra prescrire le renouvellement partiel ou total des pattes.

1105. Les résultats des examens prévus aux paragraphes 1102, 1103 et 1104 seront transmis sans retard à l'Administration des Mines.

**111. Périodicité des visites et des examens divers. — Examens spéciaux et essais non prévus.**

Dans tous les cas, l'époque de la première visite ou du premier examen pourra être soit avancée, soit retardée et l'intervalle entre les opérations ultérieures pourra également être soit raccourci, soit allongé, si l'ingénieur des mines ou le visiteur agréé en reconnaît l'opportunité.

Dans les mêmes conditions, des examens spéciaux d'une autre nature que ceux prévus, ou bien des bouts supplémentaires pour essais à prélever lors de l'enlèvement du câble pourront toujours être demandés.

**112. Conditions des essais et examens.**

Tous les essais et examens divers seront toujours effectués dans les mêmes conditions (longueur des éprouvettes, rayon de courbure à la flexion, rythme des opérations, etc...).

**2. DEROGATION TYPE II**

Cette dérogation permet :

- a) d'employer des câbles métalliques Koepe à la translation du personnel sans coupage de patte (art. 42) ;
- b) d'employer ces câbles à la translation du personnel au-delà de 18 mois de service sans essai direct à la patte (art. 43).

Un résumé de ces prescriptions est donné ci-après.

**21. Essais et examens avant pose.**

22. *Visites ordinaires* par le visiteur agréé au moins une fois tous les huit jours après 18 mois de service.

23. *Visites minutieuses* mensuelles après 18 mois de service.

24. *Examen magnéto-inductif* au plus tard au début du 18<sup>e</sup> mois de service. Les examens ultérieurs sont effectués à des intervalles fixés par visiteur agréé. L'intervalle entre deux examens consécutifs ne pourra cependant pas dépasser 6 mois.

**25. Ouvertures avec prélèvement de fils pour essais mécaniques de traction et de flexion et pour examen métallographique.**

1°) Après l'examen à l'aide de l'appareil magnéto-inductif visé au paragraphe 24 et au plus tard dans le courant de la première moitié du 18<sup>e</sup> mois de service, il sera procédé, au moins en deux endroits du câble et en présence du visiteur agréé, à une ouverture avec prélèvement de plusieurs fils.

2°) Des ouvertures ultérieures seront effectuées de façon analogue à des intervalles qui ne dépasseront pas :

- du 18<sup>e</sup> au 24<sup>e</sup> mois de service : 2 mois 1/2 ;
- du 24<sup>e</sup> au 30<sup>e</sup> mois de service : 2 mois ;
- au delà du 30<sup>e</sup> mois de service : 6 semaines.

26. *Examens des pattes* au plus tard dans le courant du 18<sup>e</sup> mois de service et, ultérieurement, à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

27. *Reprises d'allongement, diagramme d'allongement et essais et examens après enlèvement* tels que repris dans la dérogation du type I.

28. *Pour les câbles d'équilibre*, les visites minutieuses commencent au plus tard après 6 mois de service dans les puits d'entrée d'air et 5 mois de service dans les puits de retour d'air avec prélèvement de fils pour examen visuel.

Les visites minutieuses se feront ultérieurement à des intervalles laissés à l'appréciation du visiteur agréé mais ne dépassent pas 3 mois.

29. Les conditions relatives aux *prélèvements de torens* et aux *examens des pattes* sont identiques aux conditions du type I.

**3. DEROGATION TYPE III**

Cette dérogation permet de ramener à 7 et 5,5 les coefficients de sécurité des câbles plats.

Un résumé de ces prescriptions est donné ci-après.

**31. Essais et examens avant pose.**

32. *Visites ordinaires* au moins tous les huit jours par le visiteur agréé.

**33. Visites minutieuses.**

Au plus tard après 6 mois de service dans les puits d'entrée d'air et 5 mois de service dans les

puits de retour d'air et ensuite à des intervalles ne dépassant pas 3 mois jusqu'au 12<sup>e</sup> mois de service, et ne dépassant pas 2 mois au-delà du 12<sup>e</sup> mois de service, le même agent agréé procédera à une visite minutieuse du câble.

#### 34. Renouvellement de la patte.

La patte de cage (ou de skip) sera renouvelée à des intervalles ne dépassant pas 2 mois.

#### 35. Essais à la patte.

Au plus tard à 9 mois de service, et ensuite à des intervalles ne dépassant pas 6 mois, il sera procédé à des essais sur un échantillon de câble coupé à la patte de cage (ou de skip) du câble.

#### 36. Retournement bout pour bout du câble.

1<sup>o</sup>) Si le câble est retourné bout pour bout avant d'avoir effectué 9 mois de service, les essais prescrits par le paragraphe 35 seront à faire sur un bout coupé à l'ancienne patte de cage (ou de skip) avant retournement.

2<sup>o</sup>) Les essais ultérieurs à la nouvelle patte seront faits tous les 6 mois à partir de la date du retournement bout pour bout.

3<sup>o</sup>) Pour l'essai réglementaire à 18 mois, on appliquera la même tolérance qu'au paragraphe 35.

#### 37. Prélèvement de torons pour essais.

1<sup>o</sup>) Au plus tard à 9 mois de service sur les puits d'entrée d'air et à 8 mois de service sur les puits de retour d'air, il sera procédé à un prélèvement de torons dans le câble, aux endroits désignés par l'agent visiteur agréé.

Lors de chacune de ces opérations, un toron sera spécialement prélevé dans la région s'étendant de l'enlevage à la recette, cage (ou skip) au fond (ou à l'étage travaillant le plus).

Les torons prélevés seront soumis, fil par fil, à des essais mécaniques de traction, de flexion et de tor-

sion. La charge de rupture du câble, à l'endroit de chacun des prélèvements, sera calculée par comparaison de la charge de rupture moyenne actuelle des fils à celle que ces derniers possédaient avant la mise en service du câble.

Les fils du toron trouvé le moins bon seront, en outre, soumis à un examen métallographique.

2<sup>o</sup>) Des prélèvements ultérieurs seront faits de façon analogue à des intervalles ne dépassant pas 6 mois.

3<sup>o</sup>) Le visiteur agréé rédigera chaque fois un rapport dans lequel, compte tenu des essais et examens des fils prélevés, il déclarera si le câble se trouve encore dans un état tel qu'il peut continuer à fonctionner en toute sécurité jusqu'à la prochaine visite, s'il doit subir une réparation ou bien s'il doit être mis hors service.

4<sup>o</sup>) Le câble ne pourra toutefois pas être maintenu en service après une perte de résistance atteignant 25 % même si le coefficient de sécurité est encore supérieur à 5,5.

5<sup>o</sup>) Il y a lieu de noter que les essais et examens effectués sur les fils des torons prélevés servent à apprécier le coefficient de sécurité du câble uniquement à l'endroit où le prélèvement a été effectué.

#### 38. Essais et examens après prélèvement.

Après enlèvement du câble, il sera procédé à des essais de traction sur section entière et à des essais de traction, de flexion et de torsion sur tous les fils de 4 torons provenant d'aussières différentes, parmi lesquelles la 2<sup>e</sup> aussière de bord de chaque côté, sur des échantillons prélevés notamment aux endroits suivants :

1<sup>o</sup>) à la patte de cage (ou de skip) ;

2<sup>o</sup>) à l'enlevage de la molette, cage (ou skip) au fond (ou à l'étage travaillant le plus) ;

3<sup>o</sup>) éventuellement à d'autres endroits considérés par le visiteur agréé comme étant susceptibles d'être les plus détériorés, notamment d'après les résultats des prélèvements de fils ou de torons.

**ANNEXE II. — Câbles ronds.**

| Siège :  |   | Puits :                                     |      | Machine :  |      | Date de la prochaine visite minutieuse : |      |                |                            |  |
|--|---|---|------|------------|------|--|------|----------------|----------------------------|--|
| Câble :  |   | n°  |      | placé le : |      |  |      |                |                            |  |
| ENDROIT<br>DES CONSTATATIONS   | Nombre<br>de fils<br>cassés<br>par tour<br>de<br>poulie | Nombre de fils<br>cassés maxim.<br>par m ct |      | USURE<br>% |      | CORROSION<br>%                           |      | Diam.<br>en mm | Pas de<br>câblage<br>en mm | Retourné b.p.b. le :<br>Dernier essai à la patte le :<br>Précédente Vis. Min. le :<br>Dernière ouverture du câble le :<br>Dernier examen magnéto-inductif<br>(A.C.M.I.) le :<br>Tonnage total extrait au<br>tonnes<br>Détail des fils prélevés pour examen<br>visuel :<br>Etat des pattes :<br>Y a-t-il torsion dans les pattes ?<br>A-t-on décroché les pattes ?<br>Etat du brossage :<br>Etat du graissage :<br>Etat de la galvanisation : |
|  |   | int.  | ext. | int.       | ext. | int.                                     | ext. |                |                            |  |
| 1/2 tour sous l'enlevage<br>du tambour à la molette<br>de la molette à la recette<br>de la patte ... au ... tour<br>du ... tour au ... tour |   |   |      |            |      |  |      |                |                            |  |

Déformation du câble :

Allongement total depuis le placement :

Etat de la garniture de la gorge de la poulie d'entraînement :

Etat de la garniture de la gorge des molettes :

Observations diverses :

Conclusion :

**ANNEXE III. — Câbles plats.**

| Siège :   |                           | Puits :    |      | Machine :      |      | Date de la prochaine visite minutieuse : |      |  |
|---|---------------------------|------------|------|----------------|------|--|------|--|
| Câble :   |                           | n°         |      | placé le :     |      |  |      |  |
| ENDROITS DES CONSTATATIONS  | Max. fils br.<br>par m ct | USURE<br>% |      | CORROSION<br>% |      | int.                                     | ext. | Retourné b. p. b. le :<br>Dernier essai à la patte le :<br>Précédente Vis. Min le :<br>Derniers essais sur torons le :<br>Epissure faite le à m<br>de la patte<br>Détail des fils prélevés pour examen visuel :<br>Etat de la patte :<br>Etat du brossage :<br>Etat du graissage :<br>Etat de la galvanisation :<br>Porte-à-faux : |
|   |                           | int.       | ext. | int.           | ext. |  |      |  |
| 1/2 tour sous l'enlevage<br>de la bobine à la molette<br>de la molette à la recette<br>de ..... m à ..... m<br>de ..... m à ..... m<br>de ..... m à ..... m |                           |            |      |                |      |  |      |  |

Décousage :

Aussières ou torons brisés :

Observations diverses :

Conclusion :

# L'Activité des Services d'inspection de l'Administration des Mines en 1960

par A. VANDENHEUVEL,  
Directeur Général des Mines.

# Bedrijvigheid van de Inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen in 1960

door A. VANDENHEUVEL,  
Directeur-Generaal van het Mijnwezen.

## RESUME

L'Organisation Internationale du Travail (O.I.T.) a adopté en 1947 une convention sur l'inspection du travail (convention n° 81), dont la ratification formelle a été enregistrée le 5 avril 1957 et dont les dispositions ont depuis lors force de loi en Belgique.

L'article 20 de cette convention prescrit que « l'autorité centrale d'inspection publiera un rapport annuel de caractère général sur les travaux des services d'inspection placés sous son contrôle ».

L'article 21 définit le contenu de ce rapport :

« Le rapport annuel publié par l'autorité centrale d'inspection portera sur les sujets suivants :

- a) lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail ;
- b) personnel de l'inspection du travail ;
- c) statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre des travailleurs occupés dans ces établissements ;
- d) statistique des visites d'inspection ;
- e) statistique des infractions commises et des sanctions imposées ;
- f) statistique des accidents du travail ;
- g) statistique des maladies professionnelles... »

Les tâches de l'inspection du travail sont assumées en Belgique par plusieurs administrations, notamment l'Administration des Mines, l'administra-

## SAMENVATTING

De Internationale Arbeidsorganisatie (I.A.O.) heeft in 1947 een verdrag over de Arbeidsinspectie (verdrag n° 81) aangenomen, waarvan de formele bekrachtiging op 5 april 1957 geregistreerd werd en waarvan de bepalingen sedertdien in België kracht van wet bezitten.

Artikel 20 van dit verdrag schrijft voor dat « de centrale inspectie-autoriteit een algemeen jaarverslag over de werkzaamheden van de onder haar toezicht geplaatste inspectiediensten zal doen verschijnen ».

Artikel 21 bepaalt de inhoud van dit verslag :

« De jaarverslagen door de centrale inspectie-autoriteit uitgegeven zullen op de volgende betrekking hebben :

- a) wetten en reglementen tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behorende ;
- b) personeel van de arbeidsinspectie ;
- c) statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en het aantal van de aldaar te werk gestelde werknemers ;
- d) statistieken van inspectiebezoeken ;
- e) statistieken van begane overtredingen en van opgelegde straffen ;
- f) statistieken van arbeidsongevallen ;
- g) statistieken van beroepsziekten ».

In België worden de bevoegdheden van de arbeidsinspectie door verscheidene administraties uitgeoefend, namelijk door de Administratie van het

tion de la sécurité du travail (inspection technique), l'administration de l'hygiène et de la médecine du travail (inspection médicale), l'administration de la réglementation et des relations du travail (inspection sociale).

L'Administration des Mines a ceci de particulier qu'elle exerce à la fois l'inspection technique et une partie de l'inspection sociale dans les industries placées sous sa surveillance (mines, minières, carrières, fours à chaux et à dolomie, fabriques d'agglomérés, cokeries et sidérurgie), tandis qu'elle collabore avec l'administration de l'hygiène et de la médecine du travail à l'inspection sanitaire dans ces mêmes industries.

Le rapport tient compte de ces particularités. Il est le premier à être publié par la Direction générale des Mines en application de la convention n° 81.

Le rapport fait l'objet du texte suivant.

#### INHALTSANGABE

Die internationale Arbeitsorganisation (I.A.O.) hat im Jahre 1947 eine Konvention (Nr. 81) über die Arbeitsinspektion verabschiedet. Diese ist am 5. April von Belgien ratifiziert worden, so dass ihre Bestimmungen nunmehr Gesetzeskraft für das Land besitzen.

Artikel 20 der Konvention schreibt vor, « dass die Zentralinspektionsbehörde einen Jahresbericht allgemeinen Inhalts über die Tätigkeit des ihr unterstehenden Inspektionsdienstes zu veröffentlichen hat ».

Über den Inhalt dieses Berichts enthält Artikel 21 folgende Bestimmungen :

« Der von der zentralen Ueberwachungsbehörde jährlich zu veröffentlichende Bericht erstreckt sich auf folgende Gegenstände :

- a) Gesetze und Verordnungen, die in die Kompetenz der Arbeitsinspektion fallen ;
- b) Personal der Arbeitsinspektion ;
- c) Statistik der der Arbeitsinspektion unterworfenen Betriebe und Anzahl der in ihnen beschäftigten Arbeiter ;
- d) Statistik der durchgeführten Inspektionen ;
- e) Statistik der festgestellten Verstöße und verhängten Strafen ;
- f) Statistik der Arbeitsunfälle ;
- g) Statistik der Berufskrankheiten. »

Die Aufgaben der Arbeitsinspektion werden in Belgien durch mehrere Verwaltungen ausgeführt, nämlich die Bergwerksverwaltung, die Arbeitssicherheitsverwaltung (technische Inspektion), die Hygiene- und Arbeitsmedizinverwaltung (ärztliche Inspektion), die Verwaltung der gesetzlichen Regelung und Arbeitsverbindungen (Sozialinspektion).

Mijnwezen, de Administratie van de arbeidsveiligheid (technische inspectie), de Administratie van de arbeidshygiëne en -geneeskunde (geneeskundige inspectie), de Administratie van de arbeidsreglementering en -betrekkingen (sociale inspectie).

De Administratie van het Mijnwezen heeft deze eigenaardigheid dat zij tegelijk de technische inspectie en een deel van de sociale inspectie uitoefent in de bedrijfstakken die onder haar toezicht staan (mijnen, graverijen, groeven, kalk- en dolomietovens, agglomeratenfabrieken, cokesfabrieken en ijzer- en staalnijverheid), terwijl zij voor de gezondheidsinspectie in deze bedrijfstakken met de Administratie van de arbeidshygiëne en -geneeskunde samenwerkt.

Het verslag houdt rekening met deze bijzonderheden. Het is het eerste dat bij toepassing van het verdrag n° 81 door de Algemene Directie van het Mijnwezen gepubliceerd wordt.

Het verslag bevat de volgende tekst.

#### SUMMARY

The International Labour Organization (I.L.O.) adopted in 1947 a convention on the inspection of labour (convention n° 81), which was formally ratified on April 5th 1957 and the provisions of which have had legal force in Belgium since that date.

Article 20 of this convention lays down that « the central inspection authority shall publish an annual report of a general nature concerning the work of the inspection services under its control ».

Article 21 defines the contents of this report :

« The annual report published by the central inspection authority shall deal with the following subjects :

- a) laws and regulations regarding the competency of the labour inspectorate ;
- b) personnel of the labour inspectorate ;
- c) statistics of the establishments liable to inspection and the number of workers employed in these establishments ;
- d) statistics concerning visits of inspection ;
- e) statistics concerning infringements committed and sanctions taken ;
- f) statistics regarding accidents at work ;
- g) statistics regarding occupational diseases. »

The responsibility for the labour inspectorate is shared by several administrations in Belgium, in particular, the Administration of Mines, the administration of safety at work (technical inspection), the administration of hygiene and health at work

Die Bergwerksverwaltung hat die Besonderheit, dass sie gleichzeitig die technische Inspektion und ein Teil der Sozialinspektion in den Industrien, welche unter ihrer Aufsicht gestellt sind (Bergwerke, Steinbrüche, Kalk- und Dolomitöfen, Briquetfabriken, Kokereien und Hüttenwesen) ausführt, während sie mit der Hygiene- und Arbeitsmedizinverwaltung an der Gesundheitsinspektion in diesen selben Industrien mitwirkt.

Der Bericht trägt von diesen Besonderheiten Rechnung. Er ist der erste um durch die Generaldirektion des Bergbaus in Anwendung der Konvention 81 veröffentlicht zu werden.

### Introduction.

L'organisation internationale du travail (O.I.T.) a adopté en 1947 une convention sur l'inspection du Travail (convention n° 81), dont la ratification formelle a été enregistrée le 5 avril 1957 et dont les dispositions ont depuis lors force de loi en Belgique.

L'article 20 de cette convention prescrit que « l'autorité centrale d'inspection publiera un rapport annuel de caractère général sur les travaux des services d'inspection placés sous son contrôle ».

L'article 21 définit le contenu de ce rapport :

« Le rapport annuel publié par l'autorité centrale d'inspection portera sur les sujets suivants :

- a) lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail ;
- b) personnel de l'inspection du travail ;
- c) statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements ;
- d) statistique des visites d'inspection ;
- e) statistique des infractions commises et des sanctions imposées ;
- f) statistique des accidents du travail ;
- g) statistique des maladies professionnelles ainsi que sur tous autres points se rapportant à ces matières pour autant que ces sujets et ces points relèvent du contrôle de cette autorité centrale. »

### Compétence des services d'inspection de l'Administration des Mines.

Les tâches de l'inspection du travail sont assumées en Belgique par plusieurs administrations, notamment l'Administration des Mines, l'Administration de la Sécurité du Travail (inspection technique), l'Administration de l'Hygiène et de la Médecine du Travail (inspection médicale), l'Admi-

(medical inspection), the administration for working relations and regulations (social inspection).

There is a special aspect about the Administration of Mines in that it carries out both the technical inspection and part of the social inspection in the industries under its control (mines, surface mines, quarries, lime-kilns and dolomite-kilns, briquette works, coking plants and ironworks), and it collaborates with the administration of hygiene and health for the sanitary inspection of these industries.

The report takes these particularities into account. It is the first to be published by the General Direction of Mines in application of convention n° 81.

### Inleiding.

De Internationale Arbeidsorganisatie (I.A.O.) heeft in 1947 een verdrag over de Arbeidsinspectie (verdrag n° 81) aangenomen, waarvan de formele bekrachtiging op 5 april 1957 geregistreerd werd en waarvan de bepalingen sedertdien in België kracht van wet bezitten.

Artikel 20 van dit verdrag schrijft voor dat « de centrale inspectie-autoriteit een algemeen jaarverslag over de werkzaamheden van de onder haar toezicht geplaatste inspectiediensten zal doen verschijnen ».

Artikel 21 bepaalt de inhoud van dit verslag :

« De jaarverslagen door de centrale inspectie-autoriteit uitgegeven zullen op de volgende en andere ter zake dienende aangelegenheden, voor zover die onder toezicht van de bedoelde autoriteit staan, betrekking hebben :

- a) wetten en reglementen tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behorende ;
- b) personeel van de arbeidsinspectie ;
- c) statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en het aantal van de aldaar te werk gestelde werknemers ;
- d) statistieken van inspectiebezoeken ;
- e) statistieken van begane overtredingen en van opgelegde straffen ;
- f) statistieken van arbeidsongevallen. »

### Bevoegdheid van de inspectiediensten van de Administratie van het Mijnwezen.

In België worden de bevoegdheden van de arbeidsinspectie door verscheidene administraties uitgeoefend, namelijk door de Administratie van het Mijnwezen, de Administratie van de Arbeidsveiligheid (technische inspectie), de Administratie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde (geneeskundige

nistration de la Réglementation et des Relations du Travail (inspection sociale).

L'Administration des Mines a ceci de particulier qu'elle exerce à la fois l'inspection technique et une partie de l'inspection sociale dans les industries placées sous sa surveillance, à savoir les industries extractives (mines, minières, carrières, etc.), les industries de transformation primaire des produits extraits (agglomération, cokéfaction, calcination) et la sidérurgie (transformation par voie ignée des métaux ferreux), tandis qu'elle collabore avec l'Administration de l'Hygiène et de la Médecine du Travail à l'inspection sanitaire dans ces mêmes industries.

Dans toutes les autres industries, dans le commerce et les autres branches d'activité, les trois autres administrations assument, chacune en ce qui la concerne, la totalité des tâches de l'inspection.

Rappelons que l'arrêté royal du 23 décembre 1957, qui a réglé les attributions respectives de ces administrations en matière d'inspection, a défini comme suit la mission de l'Administration des Mines :

Dans tout le territoire du Royaume :

A. 1°) surveiller l'application des dispositions légales et réglementaires relatives aux conditions techniques du travail dans les mines et leurs dépendances et dans les centrales électriques minières, dans les minières, les carrières souterraines, les carrières à ciel ouvert et leurs dépendances, notamment fours à chaux, à dolomie, fours à briques et cimenteries, dans les fabriques d'explosifs, les tourbières, les cokeries et fabriques d'agglomérés de houille, ainsi que dans les établissements de l'industrie sidérurgique ;

2°) collaborer, avec les agents de l'administration qui a dans ses attributions l'hygiène et la médecine du travail, à la surveillance de l'application des dispositions légales et réglementaires relatives aux conditions médicales du travail, dans les établissements visés au 1° ;

3°) surveiller, dans les établissements visés au 1°, l'application des dispositions légales et réglementaires relatives à la réglementation des salaires, à la durée du travail, au repos dominical et au règlement d'atelier.

B. surveiller, en outre, l'application des dispositions légales et réglementaires relatives au travail des femmes et des enfants dans les chantiers souterrains des mines, minières et carrières.

\* \* \*

La plupart des sujets énoncés à l'article 21 de la convention n° 81 font l'objet de publications par la

inspectie), de l'Administration van de Arbeidsreglementering en -betrekkingen (sociale inspectie).

De Administratie van het Mijnwezen heeft deze eigenaardigheid dat zij tegelijk de technische inspectie en een deel van de sociale inspectie uitoefent in de bedrijfstakken die onder haar toezicht staan, met name in de extractieve nijverheid (mijnen, graverijen, groeven, enz.), de bedrijven voor primaire bewerking van de gewonnen produkten (agglomeratie, cokesbereiding, roostering) en de sidérurgie (bewerking van ijzerhoudende metalen door middel van vuur), terwijl zij voor de gezondheidsinspectie in deze bedrijfstakken met de Administratie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde samenwerkt.

In alle overige bedrijfstakken, in de handel en in de overige takken van bedrijvigheid oefenen de drie andere administraties, elk in hun domein, de volledige taak van de inspectie uit.

Er weze aan herinnerd dat het koninklijk besluit van 23 december 1957, waarbij de onderscheiden bevoegdheden van genoemde administraties op het gebied van de inspectie geregeld werden, de taak van de Administratie van het Mijnwezen als volgt bepaald heeft :

Op het gehele grondgebied van het Koninkrijk :

A. 1°) te waken over de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen betreffende de technische arbeidsvoorwaarden in de mijnen en hun bijgebouwen en in de elektrische centrales van mijnen, in de onderaardse groeven en graverijen, in de openluchtgroeven en hun bijgebouwen, inzonderheid kalkovens, bitterspaatovens, baksteenovens en cementbedrijven, in de fabrieken van ontploffingsstoffen, de venen, de cokes- en steenkoolbrikettenfabrieken, evenals in de inrichtingen van de ijzerindustrie ;

2°) samen te werken met de beambten van de administratie die de arbeidshygiëne en -geneeskunde in haar bevoegdheid heeft, voor het toezicht op de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen betreffende de medische arbeidsvoorwaarden in de inrichtingen bedoeld in 1° ;

3°) toezicht te houden, in de inrichtingen bedoeld in 1°, op de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen betreffende de reglementering der lonen, de arbeidsduur, de zondagsrust en het werkplaatsreglement.

B. bovendien toezicht te houden op de toepassing van de wettelijke en reglementaire bepalingen betreffende de tewerkstelling van vrouwen en kinderen aan onderaardse arbeid in de mijnen, graverijen en groeven.

\* \* \*

Over de meeste van de in artikel 21 van het verdrag n° 81 genoemde onderwerpen publiceert de

Direction Générale des Mines dans les « Annales des Mines de Belgique » et dans leur feuillet administratif intitulé « Administration et Jurisprudence ».

Ce dernier, distinct de la publication principale, est plus spécialement consacré au point a) de l'article 81 : lois et règlements relevant de la compétence de l'inspection du travail, sous son triple aspect technique, sanitaire, social et sous son aspect administratif.

Les textes légaux et réglementaires à caractère technique, sanitaire ou administratif concernant plus particulièrement les industries extractives ont par ailleurs été rassemblés par des ingénieurs du Corps des Mines dans un « Code des mines, minières et carrières » qui fait l'objet de mises à jour périodiques.

Les autres points de l'article 81 sont notamment visés par les publications annuelles suivantes des « Annales des Mines » :

1°) « Administration des Mines - Personnel - situation au 1<sup>er</sup> janvier » et « Répartition du personnel et du service des mines » (b) personnel de l'inspection) ;

2°) « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques - Année 19... » (c) statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements) ;

3°) « Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 19... » (f) statistique des accidents du travail) <sup>(1)</sup>.

Les points d) et g), il est vrai, n'ont fait jusqu'ici l'objet d'aucune publication régulière et quant au point e) (statistiques des infractions et sanctions) seules les données partielles, en rapport avec les procès-verbaux de constat des accidents mortels et des accidents graves, sont publiées dans le cadre de la statistique annuelle des accidents.

Le Gouvernement belge a adressé en 1960 au Directeur général du B.I.T. un premier rapport sur l'application de la convention internationale n° 81 pendant la période du 5 avril 1957 au 30 juin 1959.

Les experts du B.I.T. ont présenté au Gouvernement au sujet de ce rapport l'observation que les publications mentionnées ci-dessus pour l'Administration des Mines ne constituaient pas à proprement parler le rapport annuel requis par l'article 20.

En conséquence, après avoir recueilli dans les divisions minières des informations complémentaires nécessaires, la Direction Générale des Mines commence cette année la publication du rapport annuel

Administratie van het Mijnwezen gegevens in de « Annalen der Mijnen van België » en in het administratieve bijvoegsel van dit tijdschrift, getiteld « Administratie en Rechtspraak ».

Dit bijvoegsel, dat een afzonderlijke publikatie vormt, is in het bijzonder aan punt a) van artikel 81 gewijd, nl. aan de wetten en reglementen die in technisch, sanitair en sociaal opzicht en op administratief gebied tot de bevoegdheid van de arbeidsinspectie behoren.

De wettelijke en reglementaire teksten van technische, sanitaire of administratieve aard die meer bepaald op de extractieve nijverheid betrekking hebben zijn bovendien door ingenieurs van het Mijnkorps samengebracht in een publikatie, de « Code des mines, minières et carrières », die regelmatig bijgewerkt wordt.

De overige punten van artikel 81 worden onder meer behandeld in de volgende artikelen, die ieder jaar in de « Annalen der Mijnen » verschijnen :

1°) « Administratie van het Mijnwezen - Personeel - toestand op 1 januari » en « Verdeling van het personeel en van de dienst van het mijnwezen (b) personeel van de arbeidsinspectie) ;

2°) « Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid - Jaar 19... » (c) statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en het aantal aldaar te werk gestelde werknemers) ;

3°) « Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning in 19... » (f) statistieken van arbeidsongevallen) <sup>(1)</sup>.

Over de punten d) en g) is tot dusver weliswaar geen enkele regelmatige publikatie verschenen, terwijl over punt e) (statistieken van overtredingen en straffen) slechts gedeeltelijke gegevens, in verband met de processen-verbaal tot vaststelling van dodelijke en zware ongevallen, in het kader van de jaarlijkse statistiek van de ongevallen worden gepubliceerd.

In 1960 heeft de Belgische Regering een eerste verslag over de toepassing van het internationale verdrag n° 81 tijdens de periode van 5 april 1957 tot 30 juni 1959 aan de Directeur-Generaal van het I.A.B. gezonden.

In verband met dat verslag hebben de deskundigen van het I.A.B. de Regering doen opmerken dat voormelde publikaties voor de Administratie van het Mijnwezen eigenlijk niet het door artikel 20 vereiste verslag uitmaakten.

Daarom heeft de Administratie van het Mijnwezen in de mijnafdelingen de nodige bijkomende inlichtingen ingewonnen en publiceert zij dit jaar het eerste jaarverslag over de bedrijvigheid van haar

(1) A partir de 1960, la statistique des accidents miniers fait l'objet d'une publication distincte : « Statistique des accidents survenus dans les mines au cours de l'année 196... ».

(1) Vanaf 1960 wordt de statistiek van de ongevallen in de mijnen afzonderlijk gepubliceerd : « Statistiek van de in de loop van 196... in de mijnen gebeurde ongevallen ».

sur l'activité de ses services d'inspection, dans la forme prescrite par l'article 21.

Ce premier rapport a trait à l'année 1960. Il ne concerne que les industries surveillées par l'Administration des Mines. A moins que cela ne soit nécessaire à la bonne intelligence du texte, il ne comprend aucune donnée rétrospective se rapportant aux années 1957 à 1959.

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

Au cours de l'année sous revue ont été promulguées 1° la loi du 15 juillet 1960 réglant la procédure de révocation de certaines concessions minières pour cause d'abandon et modifiant les lois minières coordonnées, et 2° la loi du 12 avril 1960 instituant la fonction de délégué ouvrier à l'inspection des minières et des carrières.

Les dispositions de la loi du 15 juillet 1960 n'ont avec l'inspection du travail que des rapports indirects mais concernent directement d'autres missions du Corps des Ingénieurs des Mines.

#### Délégués ouvriers à l'inspection des minières et des carrières.

La loi du 12 avril 1960 est en tout point semblable aux lois instituant la fonction de délégué ouvrier à l'inspection des mines de houille, coordonnées par l'arrêté royal du 31 décembre 1958.

En application des articles 3, 9 et 11 de cette loi, les arrêtés royaux du 14 septembre, du 10 octobre et du 23 août 1960 ont déterminé :

1°) le nombre (15), l'étendue et les limites des circonscriptions dans lesquelles les délégués ouvriers à l'inspection des minières et des carrières exerceront leurs fonctions ;

2°) les conditions de stage des candidats ;

3°) les matières de l'examen de capacité auquel ces candidats seront soumis et la nature des épreuves.

L'Administration des Mines a proposé au Ministre dès juin 1960 un projet d'arrêté royal à prendre en application de l'article 6 de la loi (rémunération et avantages sociaux), ainsi qu'un projet d'arrêté ministériel établissant la liste des documents dont les délégués à l'inspection des minières et des carrières peuvent prendre connaissance dans l'exercice de leur mission.

Ces projets ont été soumis à l'examen des services compétents qui n'en ont pas terminé l'étude, de sorte que les arrêtés d'exécution en cause n'avaient

inspectiediensten in de vorm door artikel 21 voorgeschreven.

Dit eerste verslag heeft betrekking op het jaar 1960. Het slaat alleen op de bedrijfstakken die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan. Het bevat geen gegevens over de jaren 1957 tot 1959, tenzij die voor de verstaanbaarheid van de tekst mochten nodig zijn.

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

In de loop van het beschouwde jaar werden afgekondigd 1° de wet van 15 juli 1960 houdende regeling van de procedure tot intrekking van onbeheerde mijnconcessies en wijziging van de gecoördineerde mijnwetten en 2° de wet van 12 april 1960 houdende instelling van het ambt van afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de groeven en graverijen.

De bepalingen van de wet van 15 juli 1960 houden slechts onrechtstreeks verband met de arbeidsinspectie, maar hebben rechtstreeks betrekking op andere taken van het Korps der Mijningenieurs.

#### Afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen.

De wet van 12 april 1960 vertoont in alle opzichten gelijkenissen met de bij koninklijk besluit van 31 december 1958 gecoördineerde wetten tot instelling van het ambt van afgevaardigde-werkman bij het toezicht in de steenkolenmijnen.

Bij toepassing van de artikelen 3, 9 en 11 van deze wet hebben de koninklijke besluiten van 14 september, van 10 oktober en van 25 augustus 1960 bepaald :

1°) het aantal (15), het gebied en de grenzen van de omschrijvingen binnen welke de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen hun ambt uitoefenen ;

2°) de voorwaarden inzake proeftijd van de kandidaten ;

3°) de stof van het bekwaamheidsexamen dat deze kandidaten zullen moeten afleggen en de aard van de proeven.

De Administratie van het Mijnwezen heeft reeds in juni 1960 aan de minister een ontwerp van koninklijk besluit voorgesteld dat bij toepassing van artikel 6 van de wet (bezoldiging en sociale voordelen) moet genomen worden, evenals een ontwerp van ministerieel besluit tot vaststelling van de lijst van de bescheiden waarvan de afgevaardigden bij het toezicht in de groeven en graverijen bij de uitoefening van hun ambt kennis mogen nemen.

Deze ontwerpen werden voor onderzoek aan de bevoegde diensten voorgelegd ; deze zijn met de studie ervan nog niet klaar, zodat deze uitvoerings-

pas encore été promulgués à la date du 31 décembre 1960.

Il est vraisemblable que les délégués-ouvriers à l'inspection des minières et des carrières n'entreront effectivement en fonctions qu'en 1962. Ils joueront alors dans l'industrie des minières et des carrières le même rôle d'auxiliaires efficaces des ingénieurs des mines dans leur mission d'inspection du travail que les délégués ouvriers à l'inspection des mines jouent depuis 1897 dans les charbonnages.

#### Règlement général pour la protection du travail (R.G.P.T.)

Un arrêté royal du 30 décembre 1959 a été publié au « Moniteur belge » et est entré en vigueur le 16 février 1960. Il a ajouté au R.G.P.T. douze articles (462 bis à 462 tercedies) réglementant les travaux de construction, démolition, rehaussement, réparation et entretien des cheminées d'usines, travaux susceptibles d'être exécutés dans les industries surveillées par les ingénieurs des mines.

Des arrêtés royaux des 18 février et 10 mars 1960 ont modifié respectivement les articles 835, 6<sup>o</sup> et 464 du R.G.P.T. (« Moniteur belge » des 7 et 25 mars, respectivement pages 1575 et 2176). Le premier a trait à la périodicité des rapports du chef de service de sécurité et d'hygiène dans les entreprises occupant moins de 50 travailleurs : ils peuvent n'être que trimestriels au lieu de mensuels, sauf dans certaines industries à déterminer par le Ministre. Le second concerne les opérations de démolition, qui doivent être menées de façon à ne pas provoquer d'effondrement, à moins que les précautions indispensables n'aient été prises pour éviter des accidents de personne.

L'important arrêté royal du 18 février 1960, publié dans le « Moniteur » du 24 mars 1960 (pp. 2050 à 2120), est entré en vigueur pour l'essentiel le 1<sup>er</sup> août 1960. Il modifie, complète ou remplace par des dispositions nouvelles les articles 40, 41, 53 et 58, 104 à 136 ter, 139, 142 à 147, 149 à 173, 393, 394, 625, 707 et 848 du R.G.P.T., y ajoute deux articles : 147 bis et 397 bis, en abroge les articles 40 bis, 559 (2<sup>e</sup> alinéa), 561 et abroge en outre deux arrêtés ministériels d'application datant des 5 juillet et 10 octobre 1946.

Ces dispositions concernent notamment :

« la protection contre les atteintes de débris, éclats et autres agents vulnérants ou nocifs », y compris les radiations nuisibles (art. 40, 41 et

besluiten op 31 december 1960 nog niet afgekondigd waren.

Waarschijnlijk zullen de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de groeven en graverijen pas in 1962 in dienst treden. Zij zullen dan in het groeven graverijbedrijf voor de mijningenieurs dezelfde nuttige helpers zijn bij de arbeidsinspectie als de afgevaardigden-werklieden bij het toezicht in de mijnen sedert 1897 in de steenkolenmijnen.

#### Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming (A.R.A.B.)

Een koninklijk besluit van 30 december 1959 is op 16 februari 1960 in het « Belgisch Staatsblad » verschenen en op deze datum in werking getreden. Het heeft aan het A.R.A.B. twaalf artikelen toegevoegd (462 bis tot 462 tercedies), tot reglementering van de bouw, de sloping, de verhoging, de herstelling en het onderhoud van fabrieksschoorstenen, welke werken gebeurlijk kunnen uitgevoerd worden in bedrijfstakken die onder het toezicht van de mijningenieurs staan.

Twee koninklijke besluiten van 18 februari en van 10 maart 1960 hebben onderscheidenlijk de artikelen 835, 6<sup>o</sup> en 464 van het A.R.A.B. gewijzigd. (« Belgisch Staatsblad » van 7 en van 25 maart, blz. 1575 en 2176). Het eerste heeft betrekking op de periodiciteit van de verslagen van het hoofd van de dienst voor veiligheid en gezondheid in de ondernemingen die geen 50 werknemers te werk stellen : zij hoeven slechts om de drie maanden te worden ingediend in plaats van iedere maand, behalve in sommige door de minister te bepalen bedrijfstakken. Het tweede besluit heeft betrekking op de slopingswerken die zo moeten geschieden dat zij geen instorting voor gevolg hebben, tenzij de onontbeerlijke voorzorgen genomen zijn om ongevallen aan personen te vermijden.

Het belangrijke koninklijk besluit van 18 februari 1960, verschenen in het « Belgisch Staatsblad » van 24 maart 1960 (blz. 2050 tot 2120) is in hoofdzaak op 1 augustus 1960 in werking getreden. Het heeft de artikelen 40, 41, 53 en 58, 104 tot 136 ter, 139, 142 tot 147, 149 tot 173, 393, 394, 625, 707 en 848 van het A.R.A.B. gewijzigd, aangevuld of door nieuwe bepalingen vervangen en er twee artikelen aan toegevoegd : 147 bis en 397 bis, de artikelen 40 bis, 559 (2<sup>e</sup> lid) en 561 opgeheven en bovendien twee ministeriële toepassingsbesluiten van 5 juli en van 10 oktober 1946 eveneens opgeheven.

Deze bepalingen hebben onder meer betrekking op :

« de beveiliging tegen brokken, scherven of om het even welke weggeslingerde stoffen en tegen schadelijke uitstralingen » (art. 40, 41 en 41 bis) ; « de bescherming tegen de risico's voor intoxicatie of verstikking, voor brand en ontploffing bij het werk in welputten, regenputten, kuilen, vergaarbak-

41 bis) ; « la protection contre les risques d'intoxication ou d'asphyxie, d'incendie et d'explosion lors du travail dans les puits, citernes, fosses, réservoirs, cuves, chambres de visite, appareils de fermentation et autres endroits analogues » (art. 53 et art. 625) ; les mesures à prendre pour l'élimination des « poussières, gaz, vapeurs, buées ou fumées » susceptibles de se dégager dans les locaux de travail (art. 58) ; le contrôle sanitaire des travailleurs : examens médicaux d'embauchage, de tutelle sanitaire des adolescents, de dépistage des maladies professionnelles (art. 104 à 120) ; la liste des catégories de travailleurs assujetties aux examens médicaux de dépistage des maladies professionnelles (art. 122 nouveau remplaçant les articles 121 à 136 ter anciens) ; la fiche de contrôle sanitaire des travailleurs et le carnet sanitaire individuel (art. 139 et 142) ; le dossier médical de chaque travailleur assujetti au contrôle sanitaire (art. 143), la responsabilité des employeurs et la remise des documents au travailleur changeant d'entreprise (art. 144-145) ; l'affectation des travailleurs à des travaux compatibles avec leur état de santé (art. 146) ; l'information du médecin traitant (art. 147) ; le règlement des litiges ou difficultés d'ordre médical par les médecins-inspecteurs du travail (art. 147 bis), les moyens sanitaires de protection individuelle a) contre les risques de souillure, de maladies professionnelles ou infectieuses, de maladies provoquées par les radiations nuisibles, par les bruits intenses ou les vibrations ; b) contre les risques d'accident. Ces moyens consistent, selon les cas, en vêtements de travail, vêtements, coiffures, chaussures, gants, mouffles, maniques, jambières et guêtres de protection, lunettes et écrans faciaux, appareils respiratoires. Ils sont fournis, entretenus, nettoyés, désinfectés, décontaminés, réparés ou renouvelés aux frais de l'employeur. Dans certaines industries, ces frais peuvent être mis à charge du travailleur moyennant octroi d'une indemnité appropriée (art. 149 à 173, 707 et 848) ; l'indication sur l'emballage de la dénomination des substances toxiques y contenues, soit à l'état pur, soit comme l'un des constituants du produit contenu (art. 393) ; les restrictions à l'emploi de solvants volatils ou leur interdiction dans certains travaux et industries (art. 394) ; l'interdiction d'emploi des composés du béryllium (art. 397 bis).

L'arrêté royal du 31 mars 1960 (Moniteur belge du 14 avril 1960, pp. 2784 et 2785) institue des comités professionnels nationaux et, éventuellement, régionaux, de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail dans les diverses industries autres que les mines, minières et carrières souterraines, où de tels comités ont été institués déjà par l'arrêté royal du 29 avril 1958 (Conseil Supérieur de la sécurité minière, Conseil Supérieur d'Hygiène

ken, kuipen, ondergrondse controleplaatsen, gistkammers en andere soortgelijke plaatsen » (art. 53 en art. 625) ; de maatregelen die moeten worden genomen voor het weren van « stof, gas, dampen, stoom of rook » die in de werklokalen kunnen te weeggebracht worden (art. 58) ; de gezondheidscontrole van de werknemers : medisch onderzoek bij indienstneming, medisch onderzoek tot toezicht op de jonge werknemers, medisch onderzoek tot opsporing van de beroepsziekten (art. 104 tot 120) ; de lijst der categorieën van werknemers die onderworpen zijn aan het medisch onderzoek tot opsporing van de beroepsziekten (nieuw artikel 122, ter vervanging van de oude artikelen 121 tot 136 ter) ; de kaart voor de gezondheidscontrole op de werknemers en het individuele gezondheidsboekje (art. 139 en 142) ; het medisch dossier van iedere werknemer die aan de gezondheidscontrole onderworpen is (art. 143) ; de aansprakelijkheid van de werkgevers en de overhandiging van de bescheiden aan de werknemer die van onderneming verandert (art. 144-145) ; de aanwijzing van de werknemers voor werken die bij hun gezondheidstoestand passen (art. 146) ; de mededelingen aan de huisdokter (art. 147) ; de beslechting van de betwistingen of moeilijkheden van medische aard door de inspecteurs-geneesheren van de arbeid (art. 147 bis) ; de individuele beschermingsmiddelen a) tegen de risico's voor bevuilding, voor beroepsziekten of besmettelijke ziekten, voor ziekten te wijten aan schadelijke uitstralingen, aan intens gerucht of aan trillingen ; b) tegen de risico's voor ongevallen. Deze middelen bestaan volgens het geval uit werkkledij, beschermingskledij, beschermingshoofddekseis, -schoeiseis, -handschoenen, -wanten, -handjes, -beenbekleedseis en -slobkousen, brillen en aangezichtsschermen, ademhalingstoestellen. Zij worden op kosten van de werkgever geleverd, onderhouden, schoongemaakt, ontsmet, gedecontamineerd, hersteld of vernieuwd. In sommige bedrijfstakken mogen die kosten tegen een passende vergoeding ten laste van de werknemer worden gelegd (art. 149 tot 173, 707 en 848) ; de aanduiding op de verpakking van de benaming der giftige stoffen die er in zuivere staat, ofwel als één van de samenstellende produkten in verpakt zijn (art. 393) ; de beperkingen omtrent het gebruik van vluchtige oplosmiddelen of het verbod deze in sommige bedrijven en voor bepaalde werkzaamheden te gebruiken (art. 394) ; het verbod berylliumcomponenten te gebruiken (art. 397 bis).

Het koninklijk besluit van 31 maart 1960 (Belgisch Staatsblad van 14 april 1960, blz. 2784 en 2785) heeft in de verschillende bedrijfstakken nationale en gebeurlijk gewestelijke bedrijfscomités voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen ingesteld, behalve in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven waar zulke comités reeds bij koninklijk besluit van 29 april 1958 ingesteld waren (Hoge raad voor veiligheid in de mijnen,

des Mines, comités régionaux de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail dans les mines, minières et carrières souterrains). Dans les autres industries surveillées par l'Administration des Mines (carrières à ciel ouvert, cokeries, sidérurgie, fabriques d'explosifs, etc...), les membres de ces nouveaux comités professionnels n'avaient pas encore été nommés au 31 décembre 1960 et ces comités restaient à constituer.

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

*Ingénieurs.* — Le Corps des Ingénieurs des Mines au 31 décembre 1960 comportait 77 ingénieurs en activité de service, dont la répartition est indiquée dans le tableau I.

Au cours de l'année 1960, 9 jeunes ingénieurs sont entrés en stage et deux ont quitté l'Administration. Un ingénieur rentré du Congo a repris place dans les services extérieurs.

Les missions de l'inspection du travail dans les industries surveillées par l'Administration des Mines sont accomplies par les 58 ingénieurs des services extérieurs et du service des explosifs (pour les fabriques et dépôts d'explosifs), assistés, dans les mines de houille, par les délégués ouvriers à l'inspection des mines et, dans les fabriques, dépôts et lieux de chargement des explosifs, par les contrôleurs des explosifs.

Les visites d'inspection des établissements industriels incombent essentiellement aux 53 ingénieurs

Hoge raad voor hygiëne in de mijnen, gewestelijke comités voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven). In de overige bedrijfstakken waarop de Administratie van het Mijnwezen toezicht uitoefent (openluchtgroeven, cokesfabrieken, ijzeren staalnijverheid, springstoffabrieken, enz.) waren de leden van deze bedrijfscomités op 31 december 1960 nog niet benoemd en moesten deze laatste nog worden samengesteld.

### b) Personeel van de Arbeidsinspectie.

*Ingenieurs.* — Op 31 december 1960 telde het Korps der Mijningenieurs 77 ingenieurs in actieve dienst, die verdeeld waren zoals in tabel I aangeduid is.

In de loop van 1960 zijn 9 jonge ingenieurs in dienst getreden, terwijl er twee uit de Administratie zijn weggegaan. Een ingenieur is uit de Congo weergekeerd en werd opnieuw in de buitendiensten opgenomen.

De taak van de arbeidsinspectie in de bedrijfstakken die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan wordt uitgeoefend door de 58 ingenieurs van de buitendiensten en van de Dienst der springstoffen (voor de fabrieken en opslagplaatsen van springstoffen), die in de kolenmijnen worden bijgestaan door de afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht en in de fabrieken, opslagplaatsen en laadplaatsen van springstoffen, door de controleurs der springstoffen.

De inspectieschouwingen in de nijverheidsinrichtingen worden hoofdzakelijk verricht door de 53 in-

TABLEAU I — TABEL I.

| GRADES                               | Nombre | 1                                     | 2                                       | 3   | 4  | 5   | 6   | 7  | GRADEN                     |
|--------------------------------------|--------|---------------------------------------|---|---|--|---|---|--|----------------------------|
|                                      | Aantal | Services extérieurs<br>Buitendiensten | Administration Centrale<br>Hoofdbestuur | Service des Explosifs<br>Dienst Springstoffen | Service Géologique<br>Aardkundige dienst | Service de l'Economie Charbonnière<br>Dienst Kolen-economie | Institut National des Mines<br>Nationaal Mijn-instituut | Institut National de l'Industrie Charbonnière<br>Nationaal Instituut voor de Steenkolen-nijverheid |                            |
| Directeur Général                    | 1      | —                                     | 1                                       | —   | —  | —   | —   | —  | Directeur-Generaal         |
| Inspecteur Général                   | 3      | 1                                     | 1                                       | —   | —  | 1   | —   | —  | Inspecteur-Generaal        |
| Directeur Divisionnaire              | 10     | 5                                     | 1                                       | 1   | 1  | —   | 1   | 1  | Divisiendirecteur          |
| Ing. en Chef-Directeur               | 13     | 10                                    | 1 <sup>(1)</sup>                        | —   | 1 <sup>(1)</sup>                         | —   | 1 <sup>(1)</sup>  | —  | Hoofdingen.-Directeur      |
| Ingénieurs Principaux Divisionnaires | 13     | 10                                    | 1                                       | —   | 1 <sup>(1)</sup>                         | —   | 1   | —  | E/A Divisiemijningen.      |
| Ingénieurs Principaux et Ingénieurs  | 37     | 32                                    | 3                                       | 1   | —  | 1   | —   | —  | E/A Ingenieur en Ingenieur |
| Total Ingénieurs                     | 77     | 58                                    | 8                                       | 2   | 3  | 2   | 3   | 1  | Totaal Ingenieurs          |
| Délégués-ouvriers                    | 64     | 64                                    | —                                       | —   | —  | —   | —   | —  | Afgevaardigden-werklieden  |

(1) Détachés des services extérieurs.

(1) Uit de buitendiensten gedetacheerd.

et ingénieurs principaux de ces services, ainsi qu'aux délégués ouvriers en ce qui concerne exclusivement les travaux souterrains des mines de houille, les lampisteries et les machines d'extraction.

Deux des ingénieurs de l'Administration centrale s'occupent plus spécialement des problèmes de sécurité et d'hygiène du travail et deux des questions sociales.

Les ingénieurs de l'I.N.M. se livrent à des travaux de recherche et de contrôle relatifs à la sécurité et à l'hygiène du travail.

*Délégués ouvriers.* — 64 délégués-ouvriers à l'inspection des mines étaient en service à la date du 31 décembre 1960, contre 66 au début de l'année. En raison des fermetures de sièges d'exploitation intervenues en 1959 et 1960 dans les bassins du Sud, 2 délégués, l'un décédé et l'autre démissionnaire, n'ont pas été remplacés.

Quatre étaient détachés à l'Institut National des Mines jusqu'à l'expiration de leur mandat de 4 ans, toute exploitation minière ayant cessé dans leur circonscription. Le nombre réel de délégués participant à l'inspection était donc de 60.

*Personnel technique et administratif.* — L'Administration des Mines occupe en outre un certain nombre de fonctionnaires et d'agents dont certains sont chargés de missions techniques en rapport avec

génieurs en eerstaanwezende ingenieurs van deze diensten en door de afgevaardigden-werklieden, maar door deze laatsten alleen wat de ondergrondse werken van de steenkolenmijnen, de lampenkamers en de ophaalmachines betreft.

Twee ingenieurs van het Hoofdbestuur houden zich in het bijzonder bezig met de kwesties in verband met de bedrijfsveiligheid en -hygiëne en twee andere met de sociale aangelegenheden.

De ingenieurs van het Nationaal Mijninstituut verrichten navorsings- en controlewerk met betrekking tot de bedrijfsveiligheid en -hygiëne.

*Afgevaardigden-werklieden.* — Op 31 december 1960 waren 64 afgevaardigden-werklieden bij het mijntoezicht in dienst, tegen 66 in het begin van het jaar. Wegens de sluiting van bedrijfszetels in de Zuiderbekkens in 1959 en in 1960 heeft men twee afgevaardigden, de ene was overleden, de andere had zijn ontslag ingediend, niet vervangen.

Vier andere waren tot het einde van hun mandaat van vier jaar bij het Nationaal Mijninstituut gedetacheerd, omdat de kolenontginning in hun omschrijving volledig stilgelegd was. In werkelijkheid waren dus 60 afgevaardigden bij de inspectie betrokken.

*Technisch en administratief personeel.* — In de Administratie van het Mijnwezen zijn bovendien een zeker aantal ambtenaren en beambten te werk

TABLEAU II — TABEL II.

| GRADES                                    | 1                   | 2                       | 3                     | 4                  | 5                                  | TOTAL | GRADEN                                      |
|---|---------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|------------------------------------|-------|---|
|   | Services extérieurs | Administration Centrale | Service des Explosifs | Service Géologique | Service de l'Economie Charbonnière |       |   |
|   | Buiten-diensten     | Hoofd-bestuur           | Dienst Springstoffen  | Aardkundige dienst | Dienst Steenkolen-economie         |       |   |
| <b>a) Techniques</b>                      |                     |                         |                       |                    |                                    |       | <b>a) Technisch personeel</b>               |
| Géologue et géologue principal            | —                   | —                       | —                     | 4                  | —                                  | 4     | Aardkundige en E/A aardkundige              |
| Chimiste                                  | —                   | —                       | —                     | —                  | —                                  | —     | Scheikundige                                |
| Géomètre-vérificateur et géomètre         | 15                  | —                       | —                     | 1                  | —                                  | 16    | Verificateur-mijnmeter en mijnmeter         |
| Contrôleur principal et contrôleur        | —                   | —                       | 2                     | —                  | —                                  | 2     | E/A controleur en controleur                |
| Agent technique des mines                 | 2                   | —                       | —                     | —                  | —                                  | 2     | Technisch mijnbeambte                       |
| Personnel de maîtrise                     | —                   | —                       | —                     | 6                  | —                                  | 6     | Meesterpersoneel                            |
| <b>b) Administratifs</b>                  |                     |                         |                       |                    |                                    |       | <b>b) Administratief personeel</b>          |
| Dir. d'administration et directeur        | —                   | 1                       | —                     | —                  | 1                                  | 2     | Directeur van administr. en direct.         |
| Conseiller et conseiller adjoint          | —                   | —                       | —                     | —                  | 2                                  | 2     | Adviseur en adjunct-adviseur                |
| Chef de bureau                            | —                   | 1                       | —                     | —                  | —                                  | 1     | Bureauchef                                  |
| Sous-chef de bureau et assimilés          | 4                   | 3                       | —                     | 2                  | 2                                  | 11    | Onderbureauchef en gelijkgestelden          |
| Rédacteurs et assimilés                   | 6                   | 6                       | —                     | 2                  | 1                                  | 15    | Opsteller en gelijkgestelden                |
| Sténodact.-secrétaire, sténos et dactylos | 13                  | 7                       | 1                     | 3                  | 2                                  | 26    | Stenotypiste-secretaresse, steno en typiste |
| Commis principal et commis                | 6                   | 4                       | —                     | —                  | 1                                  | 11    | E/A klerk en klerk                          |
| Classeur expéditionnaire                  | —                   | 1                       | —                     | 1                  | 1                                  | 3     | Klasseerder-expeditionair                   |
|   | 46                  | 23                      | 3                     | 19                 | 10                                 | 101   |   |

l'inspection du travail. La répartition en est donné au tableau II.

Quatre géomètres des mines sont entrés en service en 1960, de même que les deux agents techniques des mines. Un géomètre vérificateur a pris sa retraite.

L'Institut National des Mines jouit, pour l'exercice de sa mission, de la personnalité civile, ce qui lui confère vis-à-vis de l'Administration des Mines une certaine autonomie. Il n'en est pas moins placé sous la tutelle du Ministre ayant les mines dans ses attributions. Il assume pour l'Administration des Mines les tâches techniques de l'inspection (analyses grisométriques, analyses de mélanges gazeux divers et de fumées, analyses de poussières, analyses de charbon, essais d'agrégation de matériel antigri-souteux, d'explosifs, de détonateurs, de matériel de minage, d'extincteurs, de courroies ininflammables, etc..., recherches diverses de laboratoire demandées par les ingénieurs des mines pour les aider dans la recherche des causes d'accident, formation des bou-tefeux, recherches générales ou particulières en matière de sécurité). C'est pourquoi il a paru intéressant de donner également ici la composition de son personnel.

Outre les trois ingénieurs du Corps des Mines détachés à sa direction, l'I.N.M. occupe d'une manière permanente :

- 1 docteur en sciences,
- 4 ingénieurs techniciens,
- 1 chef de service,
- 1 comptable,
- 1 secrétaire,
- 1 sténo-dactylo,
- 3 contremaitres et
- 10 ouvriers.

L'Institut National de l'Industrie Charbonnière jouit d'un statut semblable à celui de l'I.N.M. Il n'apporte aucun concours direct aux tâches de l'inspection du travail et son activité est essentiellement orientée vers la recherche scientifique et la documentation technique. Ces travaux peuvent néanmoins avoir trait, directement ou indirectement, à la sécurité (par exemple étude scientifique des pressions et mouvements de terrains et de la tenue du soutènement). Il n'a pas paru indiqué de donner ici la répartition de son personnel, non plus que celle du personnel de l'Institut d'Hygiène des Mines, organisme privé.

c) Statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection et nombre de travailleurs occupés dans ces établissements (situation au 31 décembre 1960, sauf pour les minières et carrières : fin 1959) : tableau III.

Dans l'industrie charbonnière, 5 sociétés ont cessé leur activité en 1960 et 15 sièges d'exploitation ont

gesteld, waarvan sommige een technische taak in verband met de arbeidsinspectie te verrichten hebben. Tabel II geeft de verdeling.

In 1960 zijn vier mijnmeters en de twee technische mijnbeambten in dienst getreden. Een verificateur-mijnmeter werd op rust gesteld.

Voor de uitoefening van zijn taak bezit het Nationaal Mijninstituut de rechtspersoonlijkheid, waardoor het een zekere zelfstandigheid bezit t.o.v. de Administratie van het Mijnwezen. Toch staat het onder de voogdij van de Minister tot wiens bevoegdheid het mijnwezen behoort. Het verricht voor de Administratie van het Mijnwezen het technische werk van de inspectie (mijngasontledingen, ontleding van allerlei gasmengsels en van rook, ontleding van stof en van kolen, proeven tot erkenning van mijngasveilig materieel, van springstoffen, slagpijpjes, springmaterieel, blusapparaten, onontvlambare transportbanden, enz..., allerlei navorsingen in het laboratorium wanneer de mijningenieurs dat vragen om de oorzaken van ongevallen op te sporen ; opleiding van de schietmeesters ; algemene of bijzondere navorsingen in verband met de veiligheid). Daarom bleek het belangwekkend te zijn hier ook de samenstelling van het personeel van het Instituut te geven.

Buiten de drie ingenieurs van het Mijncorps die aan de directie van het Instituut verbonden zijn, zijn aldaar op bestendige wijze te werk gesteld :

- 1 doctor in de wetenschappen,
- 4 technische ingenieurs,
- 1 diensthoofd,
- 1 boekhouder,
- 1 secretaris,
- 1 steno-typiste,
- 3 meestergasten en
- 10 werklieden.

Het Nationaal Instituut voor de Steenkolenijverheid bezit een statuut dat gelijkenis vertoont met dat van het Nationaal Mijninstituut. Het is niet rechtstreeks betrokken bij het werk van de arbeidsinspectie. Zijn bedrijvigheid is hoofdzakelijk gericht op wetenschappelijke navorsingen en technische documentatie. Deze werken kunnen nochtans rechtstreeks of onrechtstreeks op de veiligheid betrekking hebben (bv. wetenschappelijke studie over de druk en de beweging van het gesteente en over de gedraging van de ondersteuning. Het bleek niet aangegeven te zijn hier de samenstelling van het personeel te geven, evenmin als van het Instituut voor Mijnhygiëne, een private instelling.

c) Statistiek van de inrichtingen onderworpen aan inspectie en aantal aldaar te werk gestelde werknemers (toestand op 31 december 1960, behalve voor de graverijen en de groeven : einde 1959) : tabel III.

In 1960 hebben 5 vennootschappen in de steenkolenijverheid hun bedrijvigheid stopgezet en

TABLEAU III — TABEL III.

| INDUSTRIES   | BEDRIJFSTAKKEN  | Nombre            |                           | Personnel occupé (inscrits)              |                       |                    | OBSERVATIONS           | OPMERKINGEN  |       |
|--|---|-------------------|---------------------------|--|-----------------------|--------------------|------------------------|--|-------|
|  |   | d'entreprises     | de sièges d'expl. en act. | Ouvriers                                 |                       | Employés           |                        |  | Total |
|  |   |                   |                           | Fond                                     | Surface               |                    |                        |  |       |
|  |   | Aantal            |                           | Te werk gesteld personeel (ingeschreven) |                       |                    |                        |  |       |
| Onder-nemingen   | Zetels in bedrijf   | Ondergrond        | Bovengrond                | Bedienden                                | Totaal                |                    |                        |  |       |
| <b>A. extractives</b>  | <b>A. Extractieve nijverheden</b>   |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| 1) Mines de houille  | 1) Steenkolenmijnen   | 43                | 75 <sup>(1)</sup>         | 77.387                                   | 24.846                | 4.371              | 106.604 <sup>(2)</sup> |  |       |
| 2) Mines métalliques   | 2) Metaalmijnen   | 2                 | 1                         | —  | 254                   | 20                 | 274                    |  |       |
| 3) Minières avec leurs dépendances :   | 3) Graverijen met aanhorigheden :   |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| a) chaux et dolomie  | a) kalk en dolomiet   | » (*)             | »                         | —  | 3.697 <sup>(3)</sup>  | »                  | 3.697 <sup>(3)</sup>   |  |       |
| b) terres à briques et autres à ciel ouvert                                  | b) baksteenaarde en andere in open lucht  | »                 | »                         | —  | 12.768 <sup>(4)</sup> | 431 <sup>(4)</sup> | 13.199 <sup>(4)</sup>  |  |       |
| c) souterraines (terre plastique)  | c) ondergrondse (plastische aarde)  | »                 | 11                        | 42 <sup>(3)</sup>                        | 24 <sup>(3)</sup>     | »                  | 66 <sup>(3)</sup>      |  |       |
| 4) Carrières avec leurs dépendances :  | 4) Groeven met aanhorigheden :  |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| a) souterraines  | a) ondergrondse   | »                 | 22                        | 270 <sup>(3)</sup>                       | 280 <sup>(3)</sup>    | »                  | 550 <sup>(3)</sup>     |  |       |
| b) à ciel ouvert   | b) in open lucht  | »                 | »                         | —  | 6.675 <sup>(3)</sup>  | »                  | 6.675 <sup>(3)</sup>   |  |       |
| Total : 3) + 4)  | Totaal : 3) + 4)  | »                 | 935                       | 312                                      | 23.444                | »                  | 24.187 <sup>(9)</sup>  | dont 736 ouvriers des briquetteries non permanentes                    |       |
| <b>B. de transformation primaire des produits des industries extractives</b> | <b>B. Bedrijven voor primaire bewerking v. d. producten der extractieve bedr.</b> |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| 5) Cokeries  | 5) Cokesfabrieken   | 8 + 10            | 19 <sup>(5)</sup>         | —  | 4.537 <sup>(7)</sup>  | 684 <sup>(8)</sup> | 5.221                  |  |       |
| 6) Fabriques d'agglomérés  | 6) Agglomeratenfabrieken  | 31 <sup>(6)</sup> | 31 <sup>(6)</sup>         | —  | 432                   | 7                  | 439                    | non compris les employés des frabriques dépendant des mines de houille |       |
| <b>C. métallurgiques<sup>(4)</sup></b>                                       | <b>C. Metallurgie<sup>(4)</sup></b>   |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| 7) Hauts-fourneaux   | 7) Hoogovens  | 8 + 1             | 12                        | —  | 6.225                 | »                  | »                      |  |       |
| 8) Aciéries  | 8) Staalfabrieken   | 8 + 18            | 32                        | —  | 6.160                 | »                  | »                      |  |       |
| 9) Laminoirs   | 9) Walsenrijen  | 8 + 17            | 36                        | —  | 17.707                | »                  | »                      |  |       |
| 10) Autres établissements de l'industrie sidérurgique                        | 10) Andere inrichtingen v. d. ijzer- en staalnijverheid                           | »                 | 36                        | —  | 21.820                | »                  | »                      |  |       |
| Total : 7) à 10)   | Totaal : 7) tot 10)   | 8 + 35            | 116                       | —  | 51.912                | 7.976              | 59.888                 | non compris le personnel des cokeries sidérurgiques                    |       |
| <b>D. des explosifs</b>  | <b>D. Springstoffen</b>   |                   |                           |  |                       |                    |                        |  |       |
| 11) Fabriques  | 11) Fabrieken   | »                 | 23                        | —  | 2.125                 | 375                | 2.500                  |  |       |
| 12) Magasins de vente distincts des fabriques                                | 12) Verkoopmagazijnen niet behorend tot fabrieken                                 | »                 | 10                        | —  |                       |                    |                        |  |       |
| <b>Total</b>   | <b>Totaal</b>   | »                 | 1.210                     | 77.699                                   | 107.550               | 13.864             | 199.113 <sup>(9)</sup> | Source : Service des Explosifs   |       |

(\*) Chiffre non disponible signifié par ».

(1) Il y avait, en outre, 8 sièges en préparation ou en réserve, également visités.

(2) Non compris les élèves des écoles professionnelles des mines, ni le personnel ouvrier des cokeries et fabriques d'agglomérés des houillères ; y compris le personnel des autres dépendances de surface et les employés de cokeries et fabriques d'agglomérés des houillères.

(3) Effectif occupé au 15 octobre 1959 — Source : Institut National de Statistique.

(4) Nombre maximum d'inscrits en 1960.

(5) Dont 1 houillère et 9 sidérurgiques.

(6) Dont 29 houillères.

(7) Y compris les ouvriers des cokeries houillère et sidérurgiques.

(8) Y compris les employés des cokeries sidérurgiques.

(9) Incomplet : manquent les employés des carrières et des minières de chaux, dolomie et terres plastiques.

(\*) Niet beschikbare cijfers aangeduid door ».

(1) Er waren bovendien nog 8 zetels in voorbereiding of in reserve, die eveneens geschouwd werden.

(2) De leerlingen van de beroepsscholen van de mijnen niet inbegrepen, noch de werklieden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen ; het personeel van de overige bovengrondse aanhorigheden en de bedienden van de cokes- en agglomeratenfabrieken van kolenmijnen wel inbegrepen.

(3) Getalsterkte op 15 oktober 1959 — Bron : Nationaal Instituut voor de Statistiek.

(4) Hoogste aantal ingeschrevenen in 1960.

(5) Waaronder 1 van een kolenmijn en 9 van staalbedrijven.

(6) Waaronder 29 van staalbedrijven.

(7) De werklieden van de cokesfabrieken van kolenmijnen en staalbedrijven inbegrepen.

(8) De bedienden van de cokesfabrieken van staalbedrijven inbegrepen.

(9) Onvolledig : de bedienden van de groeven en van de kalk-, dolomiet- en plastische-aardegroeven ontbreken.

été fermés. Le nombre d'ouvriers inscrits est tombé de 121.561 à 103.573 du 31 décembre 1959 au 31 décembre 1960.

werden 15 bedrijfszetels gesloten. Het aantal ingeschreven werklieden is van 121.561 op 31 december 1959 gedaald tot 103.573 op 31 december 1960.

**d) Statistique des visites d'inspection  
(année 1960) : tableau IV.**

A l'occasion de ces visites, 74 plaintes d'ordre social ont été instruites.

**d) Statistiek van de inspectiebezoeken  
(jaar 1960) : tabel IV.**

Tijdens deze bezoeken werden 74 klachten over sociale aangelegenheden behandeld.

TABLEAU IV — TABEL IV.

| INDUSTRIES  | Fond          | Surface            | Total         | BEDRIJFSTAKKEN  |
|---|---------------|--------------------|---------------|---|
|   | Ondergrond    | Bovengrond         | Totaal        |   |
| <b>A. Extractives</b>   |               |                    |               | <b>A. Extractieve nijverheden</b>   |
| 1. Mines et leurs dépendances :   |               |                    |               | 1. Mijnen en aanhorigheden :  |
| a) ingénieurs   | 1.341         | 327 <sup>(1)</sup> | 1.668         | a) ingenieurs   |
| b) agents techniques  | 396           | —                  | 396           | b) technische beambten  |
| c) délégués-ouvriers  | 13.673        | —                  | 13.673        | c) afgevaardigden-werklieden  |
| 2. Minières et leurs dépendances  | 5             | 143                | 148           | 2. Graverijen en aanhorigheden  |
| 3. Carrières et leurs dépendances   | 38            | 564                | 602           | 3. Groeven en aanhorigheden   |
| <b>B. C. Cokeries et fabriques d'agglomérés, divisions d'usines sidérurgiques</b> | —             | 143 <sup>(2)</sup> | 143           | <b>B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, afdelingen van ijzer- en staalbedrijven</b> |
| <b>D. Explosifs</b>   |               |                    |               | <b>D. Springstoffen</b>   |
| 11. Fabriques   | —             | 52                 | )             | 11. Fabrieken   |
|   |               |                    | ) 63          | 12. Magazijnen niet behorend tot fabrieken  |
| 12. Magasins distincts des fabriques  | —             | 11                 | )             |   |
| <b>Total</b>  | <b>15.453</b> | <b>1.240</b>       | <b>16.693</b> | <b>Totaal</b>   |

(1) Y compris les visites des cokeries et fabriques d'agglomérés des houillères.

(2) Non compris les visites des cokeries et fabriques d'agglomérés des houillères.

(1) De bezoeken aan de cokes- en agglomeratenfabrieken van de kolenmijnen inbegrepen.

(2) De bezoeken aan de cokes- en agglomeratenfabrieken niet inbegrepen.

**e) Statistique des infractions commises  
et des sanctions imposées.**

La pratique courante à l'Administration des Mines est la suivante : les infractions, les irrégularités, les causes de danger relevées au cours des visites d'inspection font l'objet d'inscriptions au registre d'ordres obligatoirement tenu à la disposition des ingénieurs des mines et des délégués à l'inspection au siège des exploitations.

Ces inscriptions vont de la simple notation des constatations faites, au point de vue de la teneur en grisou dans les chantiers souterrains des mines, par exemple, aux recommandations, observations et rappels à l'ordre avec invitation impérative à se conformer dans un délai déterminé ou sans délai aux prescriptions réglementaires.

Ce n'est qu'en cas de refus de l'exploitant de se conformer à ses injonctions que l'ingénieur des mines relève la contravention par un procès-verbal transmis aux autorités judiciaires.

**e) Statistieken van begane overtredingen  
en van opgelegde straffen.**

In de Administratie van het Mijnwezen wordt gewoonlijk de volgende praktijk toegepast : de overtredingen, de onregelmatigheden, de oorzaken van gevaar die tijdens inspectiebezoeken worden waargenomen worden ingeschreven in het bevelenregister dat op de zetel van de bedrijven ter beschikking van de mijningenieurs en van de afgevaardigden moet worden gehouden.

Deze inschrijvingen gaan van de eenvoudige optekening van de gedane vaststellingen, op het gebied van het mijngasgehalte van de ondergrondse werkplaatsen in de mijnen bv., tot de aanbevelingen, aanmerkingen en terechtwijzingen met formeel verzoek binnen een bepaalde termijn of onmiddellijk de reglementaire voorschriften na te leven.

Slechts wanneer de exploitant weigert zich naar deze bevelen te schikken, maakt de mijningenieur van de overtreding proces-verbaal op dat aan de gerechtelijke overheden wordt overgemaakt.

Lorsque les enquêtes effectuées par les ingénieurs à la suite d'accidents mortels (ou, dans les mines, d'accidents graves susceptibles d'occasionner une incapacité permanente de travail de 20 % ou davantage) établissent qu'une ou plusieurs contraventions sont à l'origine de l'accident, celles-ci sont expressément relevées dans le procès-verbal d'enquête qui est toujours transmis à l'autorité judiciaire.

Il arrive aussi que, sans qu'il y ait en contravention, l'enquête révèle des situations dangereuses ou des pratiques défectueuses. En pareil cas, des ob-

Wanneer het onderzoek door de mijningenieur na een dodelijk ongeval ingesteld (of in de mijnen na een zwaar ongeval dat een blijvende arbeidsongeschiktheid van 20 % of meer kan opleveren) uitwijst dat het ongeval door een of verscheidene overtredingen veroorzaakt werd, worden deze laatste in het proces-verbaal van ongeval uitdrukkelijk opgetekend, waarna vermeld proces-verbaal steeds aan de gerechtelijke overheid wordt gezonden.

Het gebeurt ook dat het onderzoek, zonder dat er een overtreding heeft plaatsgehad, gevaarlijke toestanden of gebrekkige praktijken aan het licht

TABLEAU V — TABEL V.

| INDUSTRIES   | Observations faites par         |                                   |                     | Infractions relevées<br><br>Opgetekende overtredingen | BEDRIJFSTAKKEN  |
|--|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------|---|---|
|  | les délégués ouvriers           | les ingénieurs                    |                     |   |   |
|  | (inscr. au registre)            | Inscr. au registre                | Autres obs. écrites |   |   |
|  | Door de afvaardigden werklieden | Door de ingenieurs                |                     |   |   |
|  | gemaakte aanmerkingen           |                                   |                     |   |   |
| (Inschrijvingen in het register)                   | Inschrijv. in het register      | Andere schriftelijke aanmerkingen |                     |   |   |
| A. 1. Mines et leurs dépendances                   | 5.351                           | 686                               | 294                 | 5   | A. 1. Mijnen en aanhorigheden                                   |
| 2. Minières et leurs dépendances                   | —                               | —                                 | 163                 | 10  | 2. Graverijen en aanhorigheden                                  |
| 3. Carrières et leurs dépendances:                 |                                 |                                   |                     |   | 3. Groeven en aanhorigheden:                                    |
| a) souterraines                                    | —                               | —                                 | 115                 | —   | a) ondergrondse   |
| b) à ciel ouvert                                   | —                               | —                                 | 371                 | 4   | b) in open lucht  |
| B. C. Cokeries, fabriques d'agglomérés, sidérurgie | —                               | —                                 | 36 <sup>(1)</sup>   | —   | B. C. Cokes- en agglomeratenfabrieken, ijzer- en staalbedrijven |
| D. Explosifs (fabriques et magasins B)             | —                               | —                                 | 94                  | —   | D. Springstoffen (fabrieken en magazijnen B)                    |
| <b>Total</b>                                       | <b>5.351</b>                    | <b>686</b>                        | <b>1.073</b>        | <b>19</b>   | <b>Totaal</b>   |

servations écrites et des recommandations sont adressées à l'exploitant avec prière d'en accuser réception.

Cette pratique est jugée plus efficace que le relevé systématique des infractions par procès-verbal donnant lieu à poursuites judiciaires. En effet, les lenteurs de l'appareil judiciaire font que les sanctions éventuelles n'interviennent que longtemps après les faits, tandis que les rappels à l'ordre suivis d'un contrôle de l'exécution remédient à bref délai aux manquements observés.

#### f) Statistiques des accidents du travail.

##### 1) Mines de houille.

La statistique des accidents du travail survenus dans les mines de houille est établie d'une manière très détaillée par l'Administration des Mines. Les

brengt. In een dergelijk geval worden schriftelijke opmerkingen en aanbevelingen aan de ontginning gezonden met verzoek de ontvangst ervan te melden.

Deze praktijk wordt doeltreffender geacht dan het stelselmatig optekenen van de overtredingen in processen-verbaal die gerechtelijke vervolgingen meebrengen. Wegens de traagheid van het gerecht worden gebeurlijke straffen inderdaad pas geruime tijd na de feiten uitgesproken, terwijl de terechtwijzingen gevolgd door controle op de uitvoering de vastgestelde tekortkomingen spoedig verhelpen.

#### f) Statistieken van arbeidsongevallen.

##### 1) Steenkolenmijnen.

De statistiek van de arbeidsongevallen in de kolenmijnen wordt door de Administratie van het Mijnwezen op zeer uitvoerige wijze opgemaakt. De ongevallen worden daarin volgens hun materiële

TABLEAU VI. — Statistique des accidents chômants survenus dans les mines de houille en 1960.  
 TABEL VI. — Statistiek van de ongevallen met arbeidsverzuim in de kolennijnen gebeurd in 1960.

| CAUSES<br><br>(1)  | Nombre de victimes<br><br>Aantal slachtoffers<br><br>(2) | Nombre de victimes ayant subi une incapacité  |               |  |           | la mort<br><br>Doden<br><br>(7) | OORZAKEN<br><br>(1)   |                             |  |                 |  |
|--|--|---|---------------|--|-----------|---------------------------------|---|-----------------------------|--|-----------------|--|
|  |  | temporaire de 1 ou 2 jours                    |               | totale de 3 jours ou plus                    |           |                                 |   | permanente de moins de 20 % |  | de 20 % ou plus |  |
|  |  | Aantal slachtoffers met                       |               |  |           |                                 |   |                             |  |                 |  |
| volledige ongeschiktheid van 1 of 2 dagen  |  | tijdelijke ongeschiktheid van 3 dagen of meer |               | blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % |           | 20 % of meer                    |   |                             |  |                 |  |
| (1)  | (2)  | (3)   | (4)           | (5)  | (6)       | (7)                             | (1)   |                             |  |                 |  |
| <b>A. Au fond</b>  |  |   |               |  |           |                                 |   |                             |  |                 |  |
| 1. Eboulements, chutes de pierre et de blocs de houille  | 21.617   | 2.144   | 19.473        | 486  | 27        | 38                              | <b>A. In de ondergrond</b>  |                             |  |                 |  |
| 2. Transports (à l'exclusion des accidents dus à l'électricité)  | 6.067  | 590   | 5.477         | 345  | 34        | 20                              | 1. Instortingen, vallen van stenen en blokken kool  |                             |  |                 |  |
| 3. Maniement ou emploi d'outils à main, de machines et mécanismes (à l'exclusion des engins de transport, y compris les blessures par éclats de matière) | 4.550  | 698   | 3.852         | 135  | 10        | —                               | 2. Vervoer (met uitsluiting van ongevallen veroorzaakt door elektriciteit)  |                             |  |                 |  |
| 4. Manipulations diverses, chutes d'objets   | 11.549   | 1.282   | 10.267        | 253  | 3         | 3                               | 3. Hanteren en gebruik van handgereedschap, van machines en tuigen (met uitsluiting van tuigen voor het vervoer, inbegrepen de verwondingen veroorzaakt door weggeslingerde scherven) |                             |  |                 |  |
| 5. Chute de la victime (chutes, faux-pas, glissades, heurts ou accrochages à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc...)            | 4.477  | 617   | 3.860         | 89   | 8         | 1                               | 4. Manipulatie van allerlei materialen, vallen van voorwerpen   |                             |  |                 |  |
| 6. Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon (y compris les asphyxies par les fumées des ...)                                    | 4  | 3   | 1             | —  | —         | 2                               | 5. Vallen van het slachtoffer (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of er blijven aan haken, scheurwonden, verstuing of ontwrichting, enz.)                 |                             |  |                 |  |
| 7. Incendies et feux souterrains (non consécutifs à un coup de grisou ou de poussières)  | 3  | 3   | —             | —  | —         | —                               | 6. Ontvlaming en ontploffing van mijngas of kolenstof (verstikking door de verwekte rook inbegrepen)  |                             |  |                 |  |
| 8. Explosifs (non compris les coups de grisou ou de poussières provoqués par les explosifs)  | 19   | —   | 19            | 1  | 1         | —                               | 7. Ondergrondse brand en ondergronds vuur (niet veroorzaakt door een ontploffing van mijngas of kolenstof)  |                             |  |                 |  |
| 9. Electricité   | 14   | —   | 14            | 1  | 1         | 3                               | 8. Springstoffen (de ontploffingen van mijngas of kolenstof veroorzaakt door springstoffen niet inbegrepen)   |                             |  |                 |  |
| 10. Divers   | 1.798  | 465   | 1.333         | 29   | 1         | 1                               | 9. Elektriciteit  |                             |  |                 |  |
| <b>Total fond</b>  | <b>50.098</b>  | <b>5.802</b>                                  | <b>44.296</b> | <b>1.338</b>                                 | <b>85</b> | <b>68</b>                       | <b>Totaal ondergrond</b>  |                             |  |                 |  |
| <b>B. A la surface</b>   |  |   |               |  |           |                                 |   |                             |  |                 |  |
| 1. Eboulements etc.  | 86   | 19  | 67            | 2  | —         | —                               | <b>B. Op de bovengrond</b>  |                             |  |                 |  |
| 2. Transports  | 543  | 49  | 494           | 35   | 4         | 1                               | 1. Instortingen, enz.   |                             |  |                 |  |
| 3. Maniement ou emploi d'outils etc.   | 720  | 130   | 590           | 22   | 4         | 1                               | 2. Vervoer  |                             |  |                 |  |
| 4. Manipulations diverses, chutes d'objets   | 1.041  | 91  | 950           | 30   | 1         | —                               | 3. Hanteren of gebruik van gereedschap, enz.  |                             |  |                 |  |
| 5. Chute de la victime   | 694  | 82  | 612           | 30   | 2         | 1                               | 4. Manipulaties, vallen van voorwerpen  |                             |  |                 |  |
| 6. Inflammations, explosions, asphyxies  | 2  | —   | 2             | —  | —         | —                               | 5. Vallen van het slachtoffer   |                             |  |                 |  |
| 7. Incendies et feux   | 12   | 3   | 9             | —  | —         | —                               | 6. Ontvlamingen of ontploffingen, verstikking   |                             |  |                 |  |
| 8. Explosifs   | 2  | —   | 2             | —  | 1         | —                               | 7. Brand en vuur  |                             |  |                 |  |
| 9. Electricité   | 17   | 2   | 15            | —  | —         | —                               | 8. Springstoffen  |                             |  |                 |  |
| 10. Divers   | 402  | 106   | 296           | 8  | —         | 1                               | 9. Elektriciteit  |                             |  |                 |  |
| <b>Total surface</b>   | <b>3.519</b>   | <b>482</b>                                    | <b>3.037</b>  | <b>127</b>                                   | <b>12</b> | <b>4</b>                        | <b>Totaal bovengrond</b>  |                             |  |                 |  |
| <b>Total général</b>   | <b>53.617</b>  | <b>6.284</b>                                  | <b>47.333</b> | <b>1.465</b>                                 | <b>97</b> | <b>72</b>                       | <b>Algemeen totaal</b>  |                             |  |                 |  |
| Accidents sur le chemin du travail   | 1.029  | 119   | 910           | 62   | 13        | 7                               | Ongevallen op de weg naar of van het werk   |                             |  |                 |  |

accidents y sont répartis, d'une part, suivant leur cause matérielle, en 10 grandes rubriques, subdivisées pour les accidents du fond en 75 sous-rubriques ; d'autre part, suivant l'importance de l'incapacité de travail résultante, en 5 classes :

- a) 1 ou 2 jours, et
- b) 3 jours ou plus d'incapacité temporaire totale,
- c) moins de 20 %, et
- d) 20 % ou plus d'incapacité permanente partielle,
- e) mort.

Cette double répartition est faite pour chacun des cinq bassins miniers et totalisée pour le Royaume.

Le tableau VI ne donne que les grandes rubriques et les résultats globaux pour le pays entier.

#### Remarques.

— Les incapacités permanentes partielles sont comprises dans les incapacités temporaires totales de 3 jours ou plus, car la consolidation définitive du taux d'invalidité permanente est toujours précédée d'une période d'incapacité totale temporaire d'au moins 3 jours.

— Les accidents mortels sont compris dans les incapacités temporaires totales de 1 ou 2 jours, ou bien de 3 jours ou plus, selon que le décès est survenu le jour même ou le lendemain de l'accident, ou entre le 3<sup>e</sup> et le 56<sup>e</sup> jour.

On a donc toujours  $(2) = (3) + (4)$ .

*Données complémentaires.* — Ces nombres d'accidents peuvent être rapportés au nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables, au nombre total de postes prestés dans l'année et à l'extraction totale pour établir des taux de fréquence ou de risque.

Le nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables a été en 1960 de 51.143 au fond et 20.317 à la surface, ensemble 71.460.

Le nombre total de postes prestés a été en 1960 de

15.872.155 au fond et  
6.788.767 à la surface,

ensemble 22.660.922

#### 2) *Carrières à ciel ouvert.*

Jusqu'ici, seule la statistique des accidents mortels des carrières à ciel ouvert a été établie. La répartition en est faite par cause matérielle en 9 rubriques.

Pour l'année 1960, elle s'établit comme au tableau VII.

oorzaken in 10 hoofdrubrieken verdeeld, die voor de ongevallen in de ondergrond in 75 onderverdelingen worden gesplitst ; bovendien worden diezelfde ongevallen volgens de belangrijkheid van de veroorzaakte arbeidsongeschiktheid in 5 klassen verdeeld :

- a) 1 of 2 dagen en
- b) 3 dagen of meer volledige tijdelijke ongeschiktheid,
- c) minder dan 20 % en
- d) 20 % of meer gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid,
- e) dood.

Deze tweevoudige indeling wordt gedaan voor elk van de vijf mijnbekkens en voor heel het Rijk samengeteld.

In tabel VI zijn slechts de hoofdrubrieken en de globale uitslagen voor het Rijk aangeduid.

#### Opmerkingen.

— De gedeeltelijke blijvende ongeschiktheden zijn begrepen in de volledige tijdelijke ongeschiktheden van 3 dagen of meer, want de definitieve consolidatie van het percentage van blijvende ongeschiktheid wordt steeds voorafgegaan door een periode van volledige tijdelijke ongeschiktheid van ten minste 3 dagen.

— De dodelijke ongevallen zijn begrepen in de volledige tijdelijke ongeschiktheden van 1 of 2 dagen, ofwel van 3 dagen of meer, naargelang de dood de dag van het ongeval of 's anderendaags, ofwel tussen de 3<sup>e</sup> en de 56<sup>e</sup> dag ingetreden is.

Men heeft dus altijd  $(2) = (3) + (4)$ .

*Aanvullende gegevens.* — Deze getallen kunnen herleid worden tot het gemiddelde aantal aanwezigheden op werkdagen, tot het totaal aantal in de loop van het jaar verrichte diensten en tot de totale winning om veelvuldigheidsvoeten of risicovoeten te berekenen.

In 1960 bedroeg het gemiddelde aantal aanwezigheden op de werkdagen 51.143 in de ondergrond en 20.317 op de bovengrond, d.i. samen 71.460.

In hetzelfde jaar werden

15.872.155 diensten verricht in de  
ondergrond en

6.788.767 op de bovengrond

of samen 22.660.922

#### 2) *Groeven in open lucht.*

Tot dusver werd voor de openluchtgroeven alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen opgemaakt. Zij worden volgens de materiële oorzaken in 9 rubrieken verdeeld. Voor het jaar 1960 zijn zij in tabel VII aangeduid.

TABLEAU VII — TABEL VII.

| Catégorie d'accidents   | Nombre de tués<br>Aantal doden | Categorieën van ongevallen  |
|---|--------------------------------|---|
| 1. Eboulements ou chutes de pierres   | 1                              | 1. Instortingen of vallen van stenen  |
| 2. Minage   | —                              | 2. Springwerk   |
| 3. Transport sur voie de niveau ou peu inclinée                               | —                              | 3. Vervoer op vlakke of licht hellende banen                                |
| 4. Transport sur voies inclinées  | —                              | 4. Vervoer op hellende banen  |
| 5. Emploi d'engins de transports sujets à déplacements (treuils, grues, etc.) | 1                              | 5. Gebruik van vervoermiddelen die verplaatst worden (lieren, kranen, enz.) |
| 6. Emploi de machines installées à demeure                                    | 1                              | 6. Gebruik van vast geïnstalleerde machines                                 |
| 7. Electrocutation  | —                              | 7. Elektrokutie   |
| 8. Asphyxies et intoxications   | —                              | 8. Verstikking of vergiftiging  |
| 9. Divers   | 7                              | 9. Allerlei oorzaken  |
| <b>Total</b>  | <b>10</b>                      | <b>Totaal</b>   |

Elle comprend les accidents survenus dans les minières (chaux, dolomie, terres à briques) à ciel ouvert. Dans ces dernières, on a en outre enregistré 4 accidents entraînant une incapacité permanente partielle de plus de 20 %. Parmi les 7 accidents « divers », on en a relevé 4 dus à la chute de la victime, 1 dû à une explosion et 1 à la manipulation d'objets.

### 3) Usines.

Jusqu'ici l'Administration des Mines n'a dressé que la statistique des accidents mortels, les seuls qui, dans l'industrie sidérurgique, donnent réglementairement lieu à enquête de ses ingénieurs.

Toutefois, une statistique complète des accidents de la sidérurgie est à l'étude au sein de la C.E.C.A. et les groupements professionnels intéressés se sont occupés d'établir pour l'année 1960 une première statistique d'ensemble. Les établissements recensés

In deze statistiek zijn ook de ongevallen in de graverijen (kalk, dolomiet, baksteenaarde) in open lucht begrepen. In deze laatste heeft men bovendien 4 ongevallen vastgesteld die een gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid van meer dan 20 % veroorzaakt hebben. Onder de 7 ongevallen van de rubriek « allerlei » waren er 4 te wijten aan het vallen van het slachtoffer, 1 aan een ontploffing en 1 aan de manipulatie van voorwerpen.

### 3) Fabrieken.

Tot dusver heeft de Administratie van het Mijnwezen slechts een statistiek van de dodelijke ongevallen opgemaakt, de enige waarvoor haar ingenieurs in de ijzer- en staalnijverheid reglementair een onderzoek moeten instellen.

Een volledige statistiek van de ongevallen in de ijzer- en staalnijverheid wordt evenwel in de schoot van de E.G.K.S. bestudeerd en de betrokken bedrijfsgroeperingen hebben voor 1960 een eerste algemene statistiek opgemaakt. De bij dit onderzoek

TABLEAU VIII — TABEL VIII.

| Catégorie d'accidents   | Nombre de tués<br>Aantal doden | Categorieën van ongevallen  |
|---|--------------------------------|---|
| 1. Circulation des ouvriers   | 3                              | 1. Verkeer van de arbeiders   |
| 2. Emmagasinage, chargement et transport des produits; manœuvres de véhicules | 11 <sup>(1)</sup>              | 2. Opslaan, laden en vervoer van de produkten; manœuvres van voertuigen |
| 3. Opérations de la fabrication   | 4                              | 3. Fabricageverrichtingen   |
| 4. Emploi de machines et appareils mécaniques                                 | 1                              | 4. Gebruik van machines en mechanische toestellen                       |
| 5. Asphyxies et intoxications   | 1                              | 5. Verstikking en vergiftiging  |
| 6. Explosions   | —                              | 6. Ontploffingen  |
| 7. Electrocutations   | 2                              | 7. Elektrokutie   |
| 8. Divers   | 8 <sup>(2)</sup>               | 8. Allerlei oorzaken  |
| <b>Total</b>  | <b>30</b>                      | <b>Totaal</b>   |

(1) Dont 1 dans 1 cokerie minière.

(2) Dont 1 dans 1 centrale électrique minière.

(1) Waarvan 1 in een cokesfabriek van een mijn.

(2) Waarvan 1 in een elektrische centrale van een mijn.

au cours de cette enquête groupent, outre les huit grands complexes sidérurgiques, la presque totalité des aciéries et laminoirs surveillés par l'Administration des Mines, à l'exclusion des aciéries de moulage (au nombre de treize).

Le tableau VIII indique les accidents mortels survenus dans les usines en 1960.

Le Comité de la sidérurgie belge a établi les données suivantes concernant le nombre total d'accidents chômants (incapacité totale d'une journée au moins), non compris les accidents mortels (tableau IX).

betrokken bedrijven omvatten, buiten de acht grote siderurgische complexen, haast alle door de Administratie van het Mijneuzen gecontroleerde staalfabrieken en walsen, met uitsluiting van de staalgietereien (ten getale van 13).

Tabel VIII geeft de dodelijke ongevallen in de fabrieken voor 1960.

Het Comité van de Belgische Siderurgie heeft onderstaande gegevens verzameld over het aantal ongevallen met arbeidsverzuim (volledige ongeschiktheid van ten minste één dag), de dodelijke ongevallen niet inbegrepen (tabel IX).

TABLEAU IX — TABEL IX

| USINES   | Nombre de     |              | Nombre total d'accidents chômants           |            | FABRIEKEN  |
|--|---------------|--------------|---|------------|--|
|  | ouvriers      | employés     | ouvriers                                    | employés   |  |
|  | Aantal        |              | Totaal aantal ongevallen met arbeidsverzuim |            |  |
|  | werklieden    | bedienden    | werklieden                                  | bedienden  |  |
| 8 grands complexes sidérurgiques   | 47.085        | 7.077        | 11.527                                      | 139        | 8 grote siderurgische complexen  |
| Autres usines sidérurgiques (à l'exclusion des établissements ne produisant que des aciers de moulage) | 12.646        | 1.686        | 3.917                                       | 16         | Andere ijzer- en staalfabrieken (met uitsluiting van de inrichtingen die slechts gietstaal voortbrengen) |
| <b>Total</b>   | <b>59.731</b> | <b>8.763</b> | <b>15.444</b>                               | <b>155</b> | <b>Totaal</b>  |

N.B. Les nombres d'ouvriers et employés figurant à ce tableau sont supérieurs à ceux donnés plus haut dans la statistique des établissements assujettis au contrôle de l'inspection, et ce nonobstant l'absence des aciéries de moulage. C'est qu'y sont compris les travailleurs des ateliers de constructions mécaniques, d'étamage et de galvanisation, dépendant des usines sidérurgiques, travailleurs qui ne sont pas compris dans la statistique précitée.

Le nombre d'heures d'exposition au risque relatif aux accidents recensés par le « Comité de la Sidérurgie belge » s'est élevé en 1960 à 119.833.579 pour les ouvriers (dont 94.669.230 dans les grands complexes sidérurgiques) et à 18.275.021 pour les employés (dont 14.675.690 dans les grands complexes). Le nombre d'accidents mortels relevés par le comité dans les mêmes établissements s'élevait, pour 1960, à 24.

#### 4) Fabriques d'explosifs.

Il y a eu en 1960 dans les fabriques d'explosifs 179 accidents chômants dont 1 a donné lieu à une incapacité permanente et 1 a été mortel.

N.B. In deze tabel is het aantal werklieden en bedienden groter dan in de statistiek van de inrichtingen die onder controle van de inspectie staan, ondanks de uitsluiting van de staalgietereien. Dit komt omdat de arbeiders van de werkhuizen voor mechanische constructie en de vertinnings- en galvanisatiewerkhuizen van de ijzer- en staalbedrijven hierin begrepen zijn en niet in de andere statistiek.

Voor de door het Comité van de Belgische Siderurgie opgetekende ongevallen bedroeg de duur van de blootstelling aan het risico in 1960 119.833.579 uren voor de werklieden (waarvan 94.669.230 in de grote siderurgische complexen) en 18.275.021 uren voor de bedienden (waarvan 14.675.690 in de grote complexen). Het aantal dodelijke ongevallen door het comité in deze inrichtingen opgetekend bedroeg 24 in 1960.

#### 4) Springstoffabrieken.

In 1960 zijn in de springstoffabrieken 179 ongevallen met arbeidsverzuim gebeurd, waarvan 1 met blijvende ongeschiktheid en 1 dodelijk.

5) *Mines métalliques, minières et carrières souterraines.*

Le recensement et la classification des accidents survenus dans les mines métalliques, les minières et les carrières souterraines est fait par l'Administration des Mines sur les mêmes bases que pour les mines de houille.

Toutefois, pour les anciennes carrières à ciel ouvert devenues minières en vertu de la loi du 5 janvier 1957 (carrières de calcaire et de dolomie destinés à la calcination, terres à briques pour l'alimentation de fours permanents), les renseignements détaillés n'ont pu encore être recueillis systématiquement dans tous les établissements intéressés.

Les données du tableau X relatives à l'année 1960 ne concernent donc que l'ensemble de l'unique mine

5) *Metaalmijnen, graverijen en ondergrondse groeven.*

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde grondslagen als die van de ongevallen in de steenkolenmijnen verricht.

Voor de gewezen openluchtgroeven die krachtens de wet van 5 januari 1957 graverijen geworden zijn (groeven van kalksteen en dolomiet bestemd voor verkalking, baksteenaarde voor de bevoorrading van vaste ovens) hebben wij de uitvoerige gegevens nog niet stelselmatig in al de betrokken inrichtingen kunnen inwinnen.

De gegevens van tabel X over het jaar 1960 hebben dus alleen betrekking op de enige metaalmijn

TABLEAU X — TABEL X.

| CAUSES                                      | Nombre de victimes                                       | Nombre de victimes ayant subi une I.P.P.              |                    |            |       | la mort | OORZAKEN   |
|---|--|---|--------------------|------------|-------|---------|--|
|   |  | une I.T.T.  |                    | une I.P.P. |       |         |  |
|   |  | de 1 ou 2 jours                                       | de 3 jours ou plus | <20 %      | ≥20 % |         |  |
| Aantal slachtoffers                         | Aantal slachtoffers                                      |   |                    |            | Doden |         |  |
|   | met volledige tijdelijke ongeschiktheid van 1 of 2 dagen | met ged. blijvende ongeschiktheid van 3 dagen of meer | <20 %              | ≥20 %      |       |         |  |
| <b>A. Fond</b>                              |  |   |                    |            |       |         | <b>A. Ondergrond</b>                               |
| 1. Eboulement, etc.                         | 33   | —   | 33                 | —          | —     | —       | 1. Instorting, enz.                                |
| 2. Transports                               | 32   | 1   | 31                 | —          | —     | —       | 2. Vervoer   |
| 3. Maniement d'outils, machines, mécanismes | 43   | 3   | 40                 | 1          | 1     | —       | 3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen |
| 4. Manipulations                            | 80   | 2   | 78                 | —          | 2     | —       | 4. Manipulaties                                    |
| 5. Chutes                                   | 34   | 2   | 32                 | —          | 2     | —       | 5. Vallen  |
| 6. Coups de grisou ou de poussières         | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 6. Ontploffingen van mijn-gas of kolenstof         |
| 7. Incendies et feux                        | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 7. Brand en vuur                                   |
| 8. Explosifs                                | 2  | —   | 2                  | —          | —     | —       | 8. Springstoffen                                   |
| 9. Électricité                              | 2  | 1   | 1                  | —          | —     | —       | 9. Elektriciteit                                   |
| 10. Divers                                  | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 10. Allerlei oorzaken                              |
| <b>Total fond</b>                           | 226  | 9   | 217                | 1          | 5     | —       | <b>Totaal ondergrond</b>                           |
| <b>B. Surface</b>                           |  |   |                    |            |       |         | <b>B. Bovengrond</b>                               |
| 1. Eboulement, etc.                         | 2  | —   | 2                  | —          | —     | —       | 1. Instorting, enz.                                |
| 2. Transports                               | 2  | 1   | 1                  | —          | 1     | —       | 2. Vervoer   |
| 3. Maniement d'outils, machines, mécanismes | 19   | 6   | 13                 | —          | —     | —       | 3. Hanteren van gereedschap, machines, mechanismen |
| 4. Manipulations                            | 54   | 1   | 53                 | —          | 1     | —       | 4. Manipulaties                                    |
| 5. Chutes                                   | 15   | —   | 15                 | —          | —     | —       | 5. Vallen  |
| 6. Coups de grisou ou de poussières         | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 6. Ontploffingen van mijn-gas of kolenstof         |
| 7. Incendies et feux                        | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 7. Brand en vuur                                   |
| 8. Explosifs                                | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 8. Springstoffen                                   |
| 9. Électricité                              | —  | —   | —                  | —          | —     | —       | 9. Elektriciteit                                   |
| 10. Divers                                  | 4  | —   | 4                  | —          | —     | —       | 10. Allerlei oorzaken                              |
| <b>Total surface</b>                        | 96   | 8   | 88                 | —          | 2     | —       | <b>Totaal bovengrond</b>                           |
| <b>C. Chemin du Travail</b>                 | 14   | —   | 14                 | —          | 1     | —       | <b>C. Onderweg</b>                                 |
| <b>Total général</b>                        | 336  | 17  | 319                | 1          | 8     | —       | <b>Algemeen totaal</b>                             |

métallique encore en activité en Belgique et des carrières souterraines selon l'ancienne définition (ardoisières, terres plastiques, grès, marbre, tuffeau, etc...).

**g) Statistique des maladies professionnelles.**

En ce qui concerne les maladies professionnelles, l'inspection du travail, dans les établissements placés sous la surveillance de l'Administration des Mines, est exercée conjointement par les ingénieurs des mines et par les médecins-inspecteurs du travail relevant de la Direction Générale de l'Hygiène et de la Médecine du Travail.

C'est cette dernière qui recueille les données statistiques relatives à ces maladies et l'on se reportera aux publications qui en sont faites dans la « Revue du Travail ».

Il est à noter que la silicose, bien qu'elle ait atteint et atteigne encore en Belgique un nombre élevé d'ouvriers des mines de houille, ne donne pas jusqu'ici droit à réparation comme maladie professionnelle dans les charbonnages. Les travailleurs atteints de pneumoconioses ont néanmoins la possibilité d'obtenir une pension d'invalidité pour autant qu'ils totalisent au moins cinq ans de travail effectif au fond et que les services médicaux compétents les aient reconnus inaptes au travail tant au fond qu'à la surface de la mine du fait des pneumoconioses contractées à la mine (arrêté royal du 12 octobre 1959).

die in België nog in bedrijf is, en op de ondergrondse groeven volgens de oude bepaling (leisteen, plastische aarde, zandsteen, marmer, tufsteen, enz.).

**g) Statistiek van de beroepsziekten.**

Wat de beroepsziekten betreft, wordt de arbeidsinspectie in de inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan uitgeoefend door de mijningenieurs samen met de geneesheren-arbeidsinspecteurs van de Algemene Directie van de Arbeidshygiëne en -geneeskunde.

Het is deze laatste die de statistische gegevens over deze ziekten verzamelt. Men kan daarover de publikaties in het Arbeidsblad raadplegen.

Er weze opgemerkt dat de silicosis, hoewel er in België veel arbeiders uit de steenkolenmijnen door aangetast geweest zijn en er nog door aangetast worden, tot dusver geen recht geeft op vergoeding als beroepsziekte in de kolenmijnen. De arbeiders die door pneumoconiosis aangetast zijn kunnen nochtans een invaliditeitspensioen bekomen op voorwaarde dat zij ten minste vijf jaar werkelijk in de ondergrond gewerkt hebben en door de bevoegde geneeskundige diensten, wegens de in de mijn opgedane pneumoconiosis, ongeschikt bevonden zijn (koninklijk besluit van 12 oktober 1959).

## Sélection des fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet*, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet*, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

### A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 24

Fiche n° 30.446

W.F.M. KIMPE. Stratigrafische ontwikkeling en correlatie van de koollagen van de Baarlo groep, Onder-Westphalien A, in Zuid-Limburg met een vergelijking tot die in omliggende gebieden. *Evolution stratigraphique et corrélation des couches de charbon du groupe de Baarlo, Westphalien inférieure A, dans le Limbourg Sud avec celles des bassins voisins.* — *Geologie en Mijnbouw*, 1961, août, p. 265/290, 8 fig., 4 pl.

Le mode de corrélation est remarquablement simple. Outre les niveaux repères franchement marins de Sarnsbank (Fraxhisse) et de Finefrau-Nebenbank (Bouxharmont), huit horizons repères (Lingules, Foraminifères) de facies plutôt saumâtre ont été reconnus dans ce groupe : deux dans le groupe de Finefrau, cinq dans le groupe de Girondelle et un dans le groupe de Wasserfall. Dans le groupe de Baarlo d'une épaisseur de 400 à 580 m du S-E au N-W, ne se trouvent que peu de veines exploitables, assez peu épaisses, séparées par de grandes stampes stériles. Il passe en houille exploitable de 0,8 % au S-E à 0,2 % au N-W.

Enfin, l'auteur a comparé les profils stratigraphiques du Limbourg Sud avec ceux du même trajet des bassins houillers voisins belges et allemands.

Un tableau synoptique donne la synonymie des niveaux marins repères et des veines les plus importantes en extension régionale. Des relations stratigraphiques simples évoluent graduellement d'un bassin à l'autre. Indépendamment d'une diminution considérable en épaisseur du Westphalien A inférieur et de ses sous-zones et d'un affaiblissement de l'influence marine de la Westphalie à la Belgique, la majorité des horizons marins et des veines se poursuivent de la Ruhr à Liège. A noter que la couche Finefrau de Westphalie et Limbourg Sud, homologue à Grande Veine d'Oupeye du bassin de Liège, manque dans le massif de Herve.

IND. A 25413

Fiche n° 30.684

A. LHOEST. Allochtonie locale de certaines couches de charbon et nouveau gîte à *Leaia tricarinata* aux Charbonnages de la Grande-Bacnure à Liège. — *Bulletin de la Société Géologique de Belgique*, 1961, janvier-mai, p. 355/363, 1 fig.

L'auteur signale la présence, au siège de Gérard Cloes, de plusieurs couches de charbon ou veinettes

dont le charbon doit être considéré comme allochtone. Il fait également remarquer l'abondance des lits de pseudocannel-coal qui est aussi un dépôt allochtone. En conclusion, dans nos bassins, tous nos charbons n'ont pas une origine strictement autochtone.

Il annonce ensuite la découverte d'un niveau à *Leaia tricarinata* dans le toit de la couche n° 3, à 25 m sous l'horizon de Quaregnon. Il peut être considéré comme un niveau repère et permet des corrélations dans le bassin de Liège avec les autres bassins.

IND. A 45

Fiche n° 30.460

T. KREY, G. SCHMIDT et K.H. SEELIS. Ueber die Möglichkeit, den reflexionsseismisch erfassbaren Tiefenbereich zu erweitern. *Sur la possibilité d'étendre en profondeur la zone interprétable par la méthode sismique par réflexion.* — *Erdöl und Kohle*, 1961, juillet, p. 521/526, 8 fig.

L'étude de ce domaine révèle les difficultés suivantes : 1) l'absorption d'énergie est plus grande - 2) les coefficients d'énergie réfléchie s'affaiblissent - 3) le recouvrement des courbes réelles par de multiples réflexions s'accroît avec la profondeur - 4) il se développe des problèmes d'interprétation spécialement si les pentes dans les terrains de recouvrement sont plus grandes que celles des parties intéressantes en profondeur.

Des relevés dans le Pays de Siegen sont signalés où, malgré des difficultés relatives à 1) et 2), on a quand même obtenu de bons résultats.

La troisième difficulté peut de nos jours être maîtrisée par la technique des bandes magnétiques.

Quant à la quatrième difficulté qui se présente spécialement dans les massifs salins, on en sort assez bien par un traitement mathématique des résultats de mesure.

## B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 115

Fiche n° 30.679

X. Shaft sinking with chemical grout. *Le forçage de puits avec injections de produits chimiques.* — *Coal Age*, 1961, septembre, p. 72/75.

Description d'une opération de colmatage de terrains formés de grès poreux traversés par deux puits de 1.000 m, 7,20 m de diamètre, à Monktonhall, Ecosse.

Les trous d'injection étaient répartis sur 3 circonférences concentriques au puits de diamètre 5,40 m, 6,60 m, 8,20 m, 3 × 16 trous inclinés vers l'extérieur.

Les grès aquifères ont été rencontrés à 600 m et l'assise avait 30 m d'épaisseur. Venue d'eau 576 litres/min. Le produit chimique injecté, fourni par l'American Cyanamid Co, forme un gel au bout d'un temps contrôlable de 5 s à plusieurs h et possède une faible viscosité.

Les injections de ce produit ont été combinées avec des injections de silicate et de bicarbonate.

Le résultat obtenu a été une réduction de 95 % de la venue d'eau.

IND. B 12

Fiche n° 30.621I

H. KREKLER. Schachtausbau bei schwierigen Gebirgsverhältnissen und stärkeren Beanspruchungen. *Soutènement de puits dans des conditions de terrain difficiles et de sollicitations importantes.* — *Schlägel und Eisen*, 1961, septembre, p. 611/617, 6 fig.

Depuis longtemps, le problème du choix de revêtement fait l'objet de discussions et de revendications.

Les conditions locales influent beaucoup et sont souvent étudiées au préalable par des sondages, recherches sismiques, étude du régime des eaux, etc... Il est à remarquer que dans les sollicitations statiques on peut distinguer les influences habituelles : eau, pression de terrain qui peuvent se calculer et les mouvements de terrain difficiles à préciser, les influences particulières à chaque puits : nature des terrains, profondeur du puits et diamètre utile.

La technique actuelle permet de fournir un certain nombre de données pour établir l'ordre de grandeur du prix, il reste encore cependant des influences à estimer. L'auteur se limite à donner les avantages et les inconvénients de deux types de revêtement : 1) anneaux de cuvelage et 2) revêtement en acier.

Avantages des cuvelages (éléments boulonnés et joints au plomb, remplissage entre les deux parois éventuelles) : 1) on peut donner des épaisseurs suffisantes - 2) on fait des passes à volonté de 15 à 40 m - 3) contre les venues d'eau, on place au terrain du béton vibré - 4) le double cylindre en cas de fortes pressions ou congélation est avantageux - 5) la fourrure en plomb permet les mouvements de terrain - 6) contre les fuites d'eau, on peut pratiquer les injections de ciment - 7) le guidonnage est facile à installer.

Inconvénients : 1) les trous de boulon déforment la section - 2) les 2-3 mm de plomb limitent les mouvements possibles - 3) l'étanchéité à l'eau n'est pas garantie dans le temps - 4) le béton coulé ne vaut pas le béton vibré - 5) le revêtement extérieur en bitume, plus élastique, n'est généralement pas possible.

Comparaison des deux types de revêtement, en 9 points.

IND. B 22

Fiche n° 30.701

**DEFOURNY.** Creusement d'un burquin par la méthode du trou de sonde préalable. — **Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages**, 1960, octobre, p. 12/22, 6 fig.

I. Par la fusion des trois sociétés de Mariemont, Ressaix et La Louvière, le Charbonnage du Centre disposait de 4 sièges, dont St-Albert avait son étage inférieur à 800 m. Le siège de Houssu disposait d'autre part d'un burquin de 935 m à 1.160 m. Pour communiquer, il fallait donc, soit foncer St-Albert de 800 à 935 m, soit rehausser le burquin de Houssu jusqu'au niveau de 800 m. C'est cette dernière solution qui a prévalu. Il a fallu creuser environ 3.550 m de bouveau, avec le rehaussement du burquin, le tout a pris 10 mois.

II. Le travail en burquin comprenait :

A. Le forage préalable lui-même en 3 phases : forage en montant d'un trou pilote de 193 mm - alésage en descendant au diamètre de 305 mm - réalésage en descendant à 813 mm (cfr. 26.132 - B 24). Le trou pilote a été foré avec une sondeuse Turmag P 30.

B. Recarrage à section définitive en descendant avec placement du soutènement métallique définitif : diamètre utile 4,70 m, section au rocher : 22 m<sup>2</sup>. Forage des trous de mine avec 4 perforateurs.

III. Organisation du travail et détail des opérations.

IV. Résultats obtenus : avancement moyen : 1<sup>er</sup> mois 27,40 m, soit 1,19 m/jour - 2<sup>e</sup> mois : 55,80 m soit 2,32 m/jour - 3<sup>e</sup> mois : 41,40 m soit 2,76 m/jour. Avancement moyen/hp : 12 cm. Prix de revient/m de puits : 24.910 F.

IND. B 31

Fiche n° 30.706

**R. VANHAESSENDONCK.** Le creusement des bouveaux à claveaux. — **Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages**, 1960, octobre, p. 96/112.

Comparaison critique de la phase chargement des terres dans le creusement des bouveaux à claveaux : y compris le creusement du radier par les résultats obtenus avec 3 engins différents : chargeuse sur rails Eimco 40 (avec attelage et décrochage automatiques) au Charbonnage de Zwartberg - chargeuse sur chenille Salzgitter H 280 R aussi à Zwartberg et un scraper-houe au Charbonnage de Houthalen.

Pour chacun des 3 cas, l'auteur énonce le matériel nécessaire et décrit le mode opératoire : chaque opération est jaugée en 1/100 d'heure, on y ajoute le repos nécessaire (total = cHh ou activité) et on dénombre les hommes actifs, le produit de ces deux derniers chiffres  $\times 100$  donne la dépense de l'opération en hommes  $\times$  heures (Hh).

Ainsi pour la Eimco 40, on arrive à 30,282 Hh de chargement et raillage sur trois jours. L'équipement coûte : 1.462.500 F (sans raillage etc...).

Comparativement, la Salzgitter demandera 26.765 Hh et le matériel coûte 1.533.250 F.

Conclusions : les deux solutions exigent à peu près 1,5 M d'investissement, la main-d'œuvre est de l'ordre de 7.000 F/m tout compris, et l'amortissement du matériel représente 2,56 h à front pour l'équipe. Entre les deux solutions, l'auteur note que la Eimco charge 34,5 wagons de 1.900 litres, tandis que la Salzgitter n'en charge que 18,2 ; pour ce travail elle est malheureusement mal utilisée : rendement 7,25 %. Pour le radier, Salzgitter est plus avantageux. Quant au scraper-houe, il semble que son temps total sera de 16,250 Hh : donc le faible investissement et la faible activité nécessaire le rendent très prometteur : les essais sont en cours.

IND. B 31

Fiche n° 30.507

**V. SOSIC.** Der heutige Stand der Bohrtechnik und die charakteristischen Einbrucharten. *Situation actuelle de la technique du forage et les divers types de bouchons caractéristiques.* — **Montan Rundschau**, 1961, septembre, p. 271/275.

I. Après un bref rappel des conditions désuètes de minage en Yougoslavie, l'auteur décrit les techniques de forage aux États-Unis et en Suède, où l'on obtient les plus grands avancements.

II. Tendances actuelles : a) accroissement de la vitesse de creusement - b) passes de forage plus profondes - c) accélération de l'enlèvement des produits du tir.

A. Évolution de la technique de forage aux États-Unis : gros perforateurs, gros trous de mine, jumbos, fleurets à allonges, taillants en carbure de tungstène. Inconvénients : avancements en progrès limité, prix d'installation élevé, grande consommation d'air comprimé, fleurets fragiles.

B. Méthode suédoise : perforateur semi-lourd, béquille ; trous de mine de petit  $\varnothing$ , fleurets monoblocs jusqu'à 6 m de longueur, pour les grandes sections plateformes roulantes, grandes vitesses de creusement grâce au faible diamètre (22,5 m). Autres particularités : appareil pneumatique pour remplir d'explosif les longs trous de mine - plateforme élévatrice Alimak.

III. Tirs de bouchon caractéristiques pour les grands avancements. Données générales. En grande majorité, on base les avancements sur des tirs de bouchon étudiés : bouchons en coin, pyramidaux, en éventail... ; pour les longs tirs de bouchon, ce qui limite l'efficacité, c'est la déviation des trous de mines, leur dispersion. Avec les forages dirigés, le bouchon à mines parallèles est le plus simple. Il en existe de 3 espèces : Michigan (trou central de 80 à 110 mm) - Grönlund : 9 trous disposés en croix - Spirale d'Archimède : à surface de rupture maximum. Pour ces bouchons, il importe beaucoup que le détonateur soit dans la dernière cartouche (entrée du trou de mine).

IND. B 31

Fiche n° 30.596

H.R. KUKUK et H.W. ARAUNER. Einige technische Neuerungen in der Ausrüstung der Ausrichtungsbetriebe auf der Schachanlage Rossenray. *Quelques nouveautés techniques dans l'équipement pour le creusement des bouveaux à la mine Rossenray.* — Glückauf, 1961, 13 septembre, p. 1153/1156, 10 fig.

A la mine de Rossenray (en préparation), il y a 2 bouveaux en creusement au 1<sup>er</sup> envoi, au sujet desquels les auteurs donnent des renseignements. Le puits n° 2 sera occupé jusqu'au bout de 1961 à l'installation des cages, de sorte que seul le puits n° 1 sert à l'évacuation des pierres des 2 galeries. Dans ce dernier puits, il y a 2 installations indépendantes à cuffats de 1,75 m<sup>3</sup>. Ces installations évacuent au maximum 150 m<sup>3</sup> en place de pierres par envoi. Plus tard, on installera des berlines de 4.000 litres avec voie de 750 mm ; actuellement à cause des cuffats, on doit se limiter à des berlines de 700 litres. Le transport s'est effectué d'abord par locos à air comprimé, actuellement, la ventilation a permis l'emploi des locos Diesel ; quand le puits n° 2 sera en service, on utilisera des locos à batteries. Le chargement des pierres se fait avec des pelles Eimco, type 40 h. A cause de la trop petite capacité des berlines, les pelles Eimco ne donnent pas leur plein rendement. Pour améliorer la situation, la firme W. Hüther et Co a fourni des silos roulants de 700 litres qu'on accroche à la pelle et qui permettent le chargement pendant le changement de berline : le temps de chargement d'une berline diminue ainsi de 50 s. Le bec de la pelle a été profilé pour charger sous le niveau supérieur du rail, les plaques de changement de voie des berlines qui étaient d'abord en 2 pièces se font actuellement en une seule. Vu la grande section de galerie (5,60 × 4,40 utile), on utilise un plancher de forage en madriers posé sur la pelle Eimco. Une installation spéciale distribue l'eau de pulvérisation et l'huile de graissage.

A l'organigramme, forage et tir, chargement et soutènement prennent à peu près à parts égales 78 % du temps. Le bourrage à l'eau a été préféré.

IND. B 4110

Fiche n° 30.692

X. Kombiniertes Vor- und Rückbau. Vorteile des Stahlbaus ausnützen. Ein Modellfall. *Exploitations avancées et rabattantes combinées. Avantages de l'emploi du soutènement métallique. Un cas type.* — Bergbau Rundschau, 1961, septembre, p. 499/504, 5 fig.

On parle beaucoup actuellement de l'exploitation combinée chassante-rabattante : dans une mine neuve ou pour un nouvel étage, où les conditions des épontes et du gisement le permettent, c'est évidemment très économique. On donne un schéma type : couche plate avec 2 niveaux principaux E-W d'entrée et de retour d'air, couche entre les 2, avec

6 tailles à l'est et 6 à l'W, ventilation descendante. Dans les 2 chantiers, les tailles impaires sont d'abord exploitées (200 m de longueur) avec remblayage pneumatique jusqu'à la limite du chantier, puis on reprend en rabattant les 3 autres avec foudroyage, abatage au rabot en couche tendre, et à l'Anderton en couche dure.

En taille chassante, on peut dépasser 2 m/jour, et en rabattante 4 m, avec des productions respectives de 1.000 et 2.000 t/jour, en admettant 3 tailles en chassage et 3 rabattantes : 9.000 t/jour. En admettant 22,5 litres d'air/s/t, il faut 12.000 m<sup>3</sup> d'air/min. En admettant un débit de grisou de 150 litres/m de front et par min, la teneur totale de 180 m<sup>3</sup> peut être diminuée de 120 m<sup>3</sup> par des trous de sonde dans les épontes, et de 10 m<sup>3</sup> par des trous de sonde en avant des fronts ; il reste alors 50 m<sup>3</sup>/min, soit 0,75 % dans la ventilation. Dans les cas difficiles de ventilation, le puits de retour d'air nu est à conseiller. Le prix creusement, entretien et récupération est assez bas avec emploi des galeries, soit au total avec 2 m/jour, prix chassant manuel : 5.890 F/m, rabattant mécanique à 6 m/jour : 3.775 F - à 8 m/jour : 3.455 F, dans les 3 cas, y compris le reboisage.

Pour que les galeries puissent être réutilisées, il faut le soutènement métallique avec le contreventement métallique, le bois est tout à fait à déconseiller ; un type de contreventement est représenté en cornières avec accroche à bout fileté, coulissante en œillet et main en plat reprise par écrou.

Vue d'une taille avec étau hydrauliques Klöckner-Ferromatik - cintres TH en galerie où le garnissage en bois est défectueux.

### C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 122

Fiche n° 30.447

L. ENGEL. Die Methodik der Untersuchung schlagender Werkzeuge. *Méthode d'appréciation des marteaux-piqueurs et perforateurs.* — Bergbauwissenschaften, 1961, 25 juillet, p. 321/324, 9 fig.

L'auteur montre comment les puissances caractéristiques de piqueurs et de perforateurs peuvent être mesurées avec précision par des palpeurs de mesure spécialement développés à cet effet.

Il montre aussi comment on peut rendre visible le processus du mouvement par la prise de film à amplification du temps. Enfin, la fatigue des fleurets, dans diverses conditions de travail, peut être rendue manifeste par des mesures avec jauges de contrainte.

Par la combinaison de ces procédés, on a pu analyser les phénomènes les plus complexes et les décomposer en leurs éléments physiques.

IND. C 21

Fiche n° 30.509

**SANDWICK COROMANT.** Der Coromant Einbruch. *Le bouchon Coromant.* — *Montan Rundschau*, 1961, septembre, p. 293, 3 fig.

Par les méthodes ordinaires de forage et minage en galerie et tunnel, le premier tir ne dégage grosso modo que la moitié de la section. Pour remédier à cet inconvénient, spécialement dans les petites sections, la Sté suédoise des aciers Sandwick Coromant, en collaboration avec le groupe Atlas-Copco, a créé le bouchon Coromant, avec lequel on réalise des avancements de 2,40 m à 3,20 m et, dans certains cas, même 4 m. Ce bouchon exige l'emploi d'un modèle métallique en 2 plateaux parallèles qui assurent la précision du forage jusqu'à son extrémité. Le travail de forage commence par 2 trous jointifs de grand calibre : 57 mm. En s'appuyant sur cette entaille, on s'arrange pour que les 6 trous restants (de petit Ø) soient au sommet de 2 trapèzes inscriptibles dans 2 hélices à symétrie centrale. L'économie du procédé résulte dans le grand trou de bouchon profond ainsi réalisé avec un minimum d'explosifs, même à faible brisance. Les tableaux suivants suffisent à démontrer l'économie du procédé :

|                                | Coromant |      | Norvégien |
|--------------------------------|----------|------|-----------|
|                                | 3,20     | 2,40 | 2,00      |
| Profondeur                     | 3,20     | 2,40 | 2,00      |
| Mètres creusés                 | 206,4    | 145  | 165,3     |
| Mines de bouchon               | 67       | 65   | 90        |
| Longueur tirée                 | 3,1      | 2,3  | 1,80      |
| Nombre de gros trous           | 2        | 2    | —         |
| Nombre de mines                | 37       | 36   | 35        |
| Explosifs/mètre                | 16,4     | 16,2 | 15,1      |
| Explosifs/m <sup>3</sup> en kg | 1,8      | 1,8  | 1,7       |

Etude des temps pour le forage d'un trou de mines de 3,20 m :

|  |           |
|--|-----------|
| Préparation avant et après :             | 26 min    |
| Forage des 2 gros trous :                | 41,1 min  |
| Forage des trous ordinaires de bouchon : | 49,3 min  |
| des 31 autres trous :                    | 313,6 min |

Total : 429 min  
soit 7 h 9 min

IND. C 21

Fiche n° 30.510

**H.G. SEEGER et F. GONDEK.** Der Staffeleinbruch - eine neue Einbruchart. *Le bouchon en échelons - nouveau procédé de desserrage.* — *Nobel Hefte*, n° 6, 1961, novembre, p. 225/229, 7 fig.

Dans les tirs avec bouchon, le résultat dépend de la bonne disposition de ce dernier : emplacement, direction et longueur doivent être précisés et observés. En Ruhr, on emploie surtout : en bouvaux et puits montants, bouchon en V - en coin en chassages - bouchon pyramidal en puits descendants - en couches en montage et descenderies, bouchon en éventail. On sait que ces mines sont forées oblique-

ment à la direction du creusement et que leur amorçage demande de l'expérience. Depuis longtemps, on essaie de s'en passer, soit par le tir parallèle, soit par des gabarits de forage. Le tir parallèle est difficile à réaliser parfaitement en fond de mine (déviations). C'est pour y remédier que les auteurs ont étudié le bouchon suivant : de face, on voit 12 mines situées symétriquement par paire près de l'axe vertical de la galerie et décrivant ainsi 3 hexagones superposés. Les 2 mines (les plus basses) O sont aussi les plus courtes ; les autres s'allongent progressivement, de sorte que leurs extrémités s'alignent dans un plan de front qui fait un angle de 45 grades (42°) avec la pente des dernières mines (horizontales en tir parallèle, inclinées progressivement en éventail). Jusqu'à présent, ce mode de desserrement n'a encore été essayé qu'une quarantaine de fois. Notamment à la mine expérimentale Tremonia, on a effectué 15 tirs ; dans 3 cas, les mines avaient 2,40 m et dans les autres 2,80 m. Il n'est resté de culot dans aucun cas. Une partie s'est faite en bouveau, l'autre en chassage. Section 9,3 m<sup>2</sup> - Nature de la roche : schiste - Densité d'explosif : 1,3 kg/m<sup>3</sup> d'Ammon-Gelit 2 - Résultats chiffrés. Les essais continuent.

IND. C 21

Fiche n° 30.719

**H.W. WILD et M. RUEGER.** Ergebnisse von Schiessversuchen in einer Gesteinsstrecke auf der Zeche Osterfeld. *Résultats de recherches sur le tir en bouveau à la mine Osterfeld.* — *Nobel Hefte*, n° 6, 1961, novembre, p. 189/224, 57 fig.

But : passer de l'arbitraire à l'organisation scientifique afin d'éliminer les ratés - lieu : une galerie auxiliaire d'entrée d'air - moyens : subsides du Ministère de l'Économie et des Appointements - programme : recherches sur le bouchon parallèle, explosifs divers - conditions des essais : roches assez constantes en direction, passage du grès aux schistes - diamètre des cartouches, nombre et temps des détonateurs constants - amorce en fond de trou - bourrage à l'eau - longueur de passe croissante au cours d'une série d'essais - consommation d'explosif de même - section portée au cours des essais à 5,60 m × 4,10 m.

Contrôle des essais.

Le tir parallèle : généralités - plan de tir - essais et résultats avec Ammon-Gelit 2 - essais d'autres explosifs : Nobelit B de sécurité : en grès - en schiste ; Ammon-Gelit 1 en grès ; Energit A de sécurité en grès et en schiste ; Carbonit B de sécurité en schiste.

Comparaison du tir parallèle avec le tir en éventail : base des recherches, résultats des tirs, étude des temps : à partir d'une certaine longueur de mine, le tir parallèle est plus économique en explosif et en temps.

Au sujet de l'amorçage ailleurs qu'en fond de mine, il faut noter qu'en Sarre, en France et dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, on préfère celui-ci pour la sécurité, dans le reste de l'Allemagne, on met le déto dans la dernière cartouche. Au cours des essais, ce dernier mode et les longues cartouches ont donné des restes d'explosif non sauté.

Quant au bourrage à l'eau, on a fait des essais comparatifs avec du schlamm de flottation (procédé plus lent) et avec des capsules à l'eau pourvues de pipettes pour que les gaz calent la cartouche (résultats négatifs). Pour les autres bourrages : essais peu nombreux.

Caractéristiques et distance de projection du tas de pierres - Résultats acquis pour des recherches ultérieures.

IND. C 40

Fiche n° 30.628

**H. HOGSTRATE.** Die Vorteile eines zentralen Wartungs-Instandsetzungs- und Werkstattendienstes bei hohem Grad der mechanischen Gewinnung. *Les avantages d'un service central d'entretien, de réparation et d'atelier pour l'exploitation à haut degré de mécanisation.* — Journée de la mécanisation en taille, 25-4-1961. - *Glückauf*, 1961, 27 septembre, p. 1205/1210, 3 fig.

Données techniques sur les Saarbergwerke. Production des 5 districts : total 56.605 t/jour - production journalière moyenne par taille 511 t. Engins d'abatage : 37,8 % de la production par haveuses à tambour - haveuses-chargeuses à chaînes 46,3 % - haveuses ordinaires 9,6 % ; par rabots 2,66 % - par tir 3,06 % - marteau-piqueur 0,51 %. Par tailles chassantes 32,7 % - rabattante 38,8 % - combiné 28,5 %. Degré d'électrification 73 %. Drainage du grisou 30,1 m<sup>3</sup>/t. Captage 5,8 m<sup>3</sup>/t.

Exemples des avantages qu'a procurés la centralisation : réduction des stocks (actuellement, le stock unique dessert les 12 mines, d'où réduction des immobilisations et certitude d'être plus vite servi) ; le renouvellement du stock est mieux organisé, toute machine est assurée d'une révision tous les 17 mois au maximum, haveuses, rabot ou machine quelconque.

Au sujet des réparations, 40 % des machines à réparer du fond furent traitées à l'atelier central, 60 % dans les diverses mines ; la centralisation s'effectue progressivement.

Les résultats économiques montrent qu'en 1960, on a économisé 6 M DM.

IND. C 40

Fiche n° 30.500

**B. PASSMANN.** Der Stand der Mechanisierung und Elektrifizierung im französischen und im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau. *Situation de la mécanisation et de l'électrification dans les mines de charbon françaises et rhénan-westphaliennes.* — *Glückauf*, 1961, 26 avril, p. 507/509.

Toutes les publications parlent des grands progrès réalisés dans les mines de charbon françaises ;

il était intéressant d'établir la comparaison du degré de mécanisation en Ruhr et en France et surtout le progrès, c'est pourquoi les statistiques officielles sont reprises pour 1956 et 1959 dans les deux pays.

En France le rendement fond est passé de 1.668 kg à 1.733, en Ruhr de 1.591 à 1.887. L'extraction est passée de 56,18 à 58,72 Mt et en Ruhr de 124,63 à 115,39 Mt. Locomotives et pompes mises à part, les engins à commande à air comprimé ou électriques sont passés en France d'un total de 471.250 ch à 464.700, et en Ruhr de 971.950 à 1.057.000. En France, la proportion d'électrification est passée de 35 % à 42,2 %, en Ruhr de 34,7 % à 44,2 %.

Par contre, pour les machines d'abatage et les chargeuses, on est passé plus vite à l'électrification en France. Pour les abatteuses, cela provient de ce que le type haveuse domine en France, en Ruhr c'est surtout le rabot. Pour les chargeuses, cela provient du fait que, en France, 90 % des installations à scraper sont électrifiées. Dans les installations de remblayage, les proportions sont renversées en faveur de la Ruhr.

Si l'on compare la Ruhr à la Grande-Bretagne pour des productions approximativement dans le rapport de 1 à 2, en Grande-Bretagne, l'air comprimé est très peu utilisé et on a une puissance de 2 M de ch contre 1 en Ruhr ; on voit que la proportion est approximativement la même.

IND. C 41

Fiche n° 30.707

**M. DELTENRE.** Organisation d'un chantier mécanisé. — *Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages*, 1960, octobre, p. 113/126, 7 fig.

Description du chantier : taille de 190 m entre les niveaux de 710 et 840, pente 2°, puissance  $\pm$  60 cm et 13 cm de faux-mur (débit d'air 8 m<sup>3</sup> - température efficace 27,4°).

Transport : en taille blindé PFO ; en voie de transport : courroie de 660 mm ; en bouveaux berlins de 1.900 litres.

Abatage : rabot Westfalia en niches ; piqueurs Lacroix.

Avancement moyen du chantier : 2,06 m/jour à deux postes d'abatage.

Production 503 t - personnel 114 (surveillants compris).

C'est ce chantier qui a donné lieu à réorganisation.

En réalité, la production était limitée par les temps de marche du rabot, les chronométrages ont montré qu'il faisait 1,27 m par poste (30,3 voyages à 4,2 cm d'avancement) ; le rabot ne marchait que 60,1 % du temps à cause de nombreux arrêts. En étoffant un peu plus le personnel ajusteur, entretien et foudroyeurs aux dépens de la surveillance (11 au lieu de 14) et des abatteurs en loges (raccourcies), il a été possible de porter la production à 428 t avec le même total de personnel.

Le rendement chantier est ainsi passé de 2.620 kg à 3.750 kg.

Cette façon globale de résumer passe cependant sous silence une revue complète dans tous les détails : les machinistes de rabot devaient descendre au 1<sup>er</sup> trait, les travaux en pied de taille étaient mal définis, les travaux de bosseyement ont aussi été analysés et révisés pour suivre l'avancement de la taille.

IND. C 41

Fiche n° 30.514

**J.E. HIETT.** Planning for ploughing - Factors influencing the maximum efficiency of coal ploughs. *L'étude du rabotage - Facteurs influençant le rendement maximum des rabots.* — *Colliery Guardian*, 1961, 7 septembre, p. 291/295, 2 fig.

Le nombre d'heures d'utilisation d'un rabot devrait atteindre, grâce à des mesures d'organisation bien étudiées, 20 h/jour au lieu de 2 à 4. Les facteurs principaux du rendement sont : les capacités de transport souterrain et de l'extraction par les puits, les capacités des points de chargement et la longueur du front de taille. La direction de rabotage par rapport aux clivages et le sens du rabotage sont également importants et sont à étudier suivant les conditions locales.

Le personnel à affecter au front de rabotage est également variable suivant les circonstances. Les vérins pousseurs, hydrauliques ou pneumatiques sont à choisir suivant les cas et ont leurs avantages particuliers. Les accouplements fluides apportent aux moteurs de convoyeurs de taille un élément de sécurité et de rendement à condition d'être utilisés rationnellement.

L'article fournit des suggestions intéressant l'organisation du rabotage aux 3 postes, la réduction des poussières, l'exécution des bosseyements et les réparations de voies, qui peuvent avoir sur le rabotage une répercussion très importante.

IND. C 4227

Fiche n° 30.309II

**J. O'DOGHERTY et R. SHEPHERD.** Star wheel cutters. *Les haveuses à disque en étoile.* — *Colliery Engineering*, 1961, septembre, p. 394/400, 6 fig.

L'article étudie et calcule la force normale de pointe, qui augmente avec la profondeur de pénétration, ainsi que la force de coupage de pointe. Le rapport des deux forces, perpendiculaires l'une à l'autre, est porté sur un diagramme montrant sa variation avec la profondeur de coupe. D'autres courbes montrent la variation du poids de charbon fin produit par unité de longueur, avec la profondeur de coupe et la corrélation entre le rendement et la quantité de fines. L'avancement influence également l'importance des forces en action. Des conclusions tirées des essais pratiqués, on

peut déduire les conséquences pratiques suivantes : une haveuse à disque en étoile a avantage à ne pas exagérer la profondeur de pénétration et la vitesse d'avancement - le choix du meilleure type de machine pour obtenir le meilleur rendement a été également permis par ces essais.

IND. C 43

Fiche n° 30.626

**D. BUSS.** Möglichkeiten zur Steigerung der Leistung in steiler Lagerung durch vollmechanische Kohlenge-winnung. *Possibilités d'augmenter le rendement dans les dressants par la mécanisation totale de l'abatage.* — Journée de la mécanisation en taille, 25-4-1961. - *Glückauf*, 1961, 27 septembre, p. 1193/1199, 18 fig.

En considérant les réserves de la Ruhr jusqu'à 1.200 m de profondeur, on constate que 56,45 % des réserves se trouvent dans les plateaux mais que 67,1 % de l'extraction en sortent : c'est que la mécanisation y est beaucoup plus poussée : 57 % environ contre 1,69 % dans les dressants. Cela est dû au fait que l'on ne possédait pas d'installation vraiment pratique pour la mécanisation totale. Actuellement, avec le bélier, les exploitations en dressant progressent. L'article donne des détails sur son emploi à la Société Bergbau A.G. Lothringen. La méthode demande un certain déversement en avant de la tête de taille, ceci complique évidemment la pose du remblai (à cette société, on dispose des planchers horizontaux d'arrêt des remblais tous les 10 m environ). Organigramme pour une taille de 160 m et 425 tonnes de production. Coupe en long dans la couche Kreftenscheer (1,25 m charbon + 12 cm schiste).

Prix de revient comparé dans la couche Geitling (1,18 m) dans une taille de 160 m : 23,90 DM/t à la main, contre 15,34 DM/t avec le bélier.

#### D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 30.448

**H. WOELBIER.** Zusammenhang zwischen Chemismus und Druckfestigkeit von Karbongesteinen, seine korrelative und funktionelle Bedeutung. *Relation entre la composition chimique et la résistance à la compression de roche du Houiller, importance correlative et fonctionnelle.* — *Bergbauwissenschaften*, 1961, 25 juillet, p. 325/329, 6 fig.

A l'aide d'un exemple choisi dans le vaste domaine des pressions de terrains, on voulait vérifier de quelle utilité pouvait être un procédé de contrôle mathématique (calcul de corrélation) dans un domaine de recherche. Ce calcul a pour but de préciser dans quelle mesure deux grandeurs quelconques dépendent l'une de l'autre, le caractère accidentel est estimé par le critère de Koller.

Après l'analyse chimique de onze échantillons, on a essayé deux groupements. Dans le premier,  $x = \text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{MgO}$ , et  $y = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ , on compte  $x$  en % et porte en ordonnées la résistance. Dans un second essai,  $x = \text{SiO}_2 + \text{MgO}$  et  $y = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO}$ . Faisant la somme des  $x$  et des  $y$ , on en tire la moyenne et l'écart moyen pour chaque  $u$  et  $v$ . Le coefficient de corrélation

$$r = \frac{(u \cdot v)}{\sqrt{(u \cdot u) (v \cdot v)}}$$

Pour  $r = 0$ , il n'y a pas de corrélation, pour  $r = 1$  la corrélation est parfaite. Pour  $r$  entre 0 et 1, on prend les valeurs de la corrélation sur la courbe de Koller. Dans le cas étudié,  $x$  et  $y$  donnent une certaine corrélation avec la résistance, mais les rapports  $x/y$  en donnent une meilleure, ce qui confirme la formule de Tabacs et Jako :

$$\sigma \text{ dB} = f(x/y C)^n$$

IND. D 1

Fiche n° 30.604

**B.J. GREENLAND.** Rock mechanics. *La mécanique des roches.* — *Colliery Guardian*, 1961, 21 septembre, p. 346/348, 3 fig.

L'auteur examine et discute les méthodes d'essais créées pour déterminer la résistance des roches.

On envisage : l'essai en charge uniaxial ; la résistance à la compression d'un échantillon d'un matériau est mise en évidence par une courbe dont les ordonnées sont les efforts de compression et les abscisses les déformations mesurées.

Les modules d'élasticité et de résilience s'en déduisent.

Dans certaines conditions, il y a corrélation entre les propriétés de résistance et de densité ainsi que de capacité d'absorption. Le fait permet d'éviter les frais d'essais à la compression pour certains matériaux. De même, il y a, pour beaucoup de roches houillères, corrélation entre les propriétés de résistance et la dureté de rebondissement mesurée par le scléroscope Shore. On peut donc, avec une approximation suffisante, se référer aux données de comparaison fournies par les deux méthodes.

IND. D 21

Fiche n° 30.642

**W. EHRHARDT et A. SAUER.** Die Vorausberechnung von Senkung, Schiefelage und Krümmung über den Abbau in flacher Lagerung. *Evaluation d'affaissement, pente et plissement par l'exploitation des plateaux.* — *Bergbauwissenschaften*, 1961, 25 septembre, p. 415/428, 20 fig.

Nombre d'auteurs ont déjà traité la question de la prévision des affaissements, entre autres huit allemands sont cités, mais plusieurs autres en U.R.S.S. et en Pologne ont abordé la même étude en utilisant des hypothèses mathématiques, ce que l'auteur met

aussi à la base de son travail qui se décompose en trois parties.

Dans la première partie, l'auteur pose les bases du procédé : influence symétrique des surfaces différentielles dans le massif de terrain envisagé, d'où découlent des voies graphiques chiffrées pour déterminer les influences de plissement, inclinaison et affaissement sur des parties du massif avec surfaces d'égale influence.

Dans la deuxième partie, il recherche les expressions mathématiques des courbes partielles en vue de définir mathématiquement les parties du massif influencées.

Dans une troisième partie, il fut alors prévu de revoir l'ensemble de la méthode sur les mêmes bases au moyen d'un ordinateur électronique. A cet effet, il a été nécessaire d'adapter les formules du calcul différentiel pour le calcul à l'ordinateur. Une comparaison des résultats de la 2<sup>e</sup> et de la 3<sup>e</sup> partie montre qu'il n'y a pratiquement pas d'écart appréciable.

Sur la base des travaux qui précèdent, l'auteur s'est alors attaché à la reproductibilité du processus mathématique et des résultats tels qu'ils sont donnés par l'ordinateur IBM 650. A noter que les volumes partiels en lesquels le cône d'influence est divisé n'ont rien de concret ; ce sont des modèles subjectifs en vue des calculs.

F. Beyer a eu recours au procédé par l'emploi d'autres formules. La courbe de Gauss :  $y = e - 1/2 x^2$  est prise comme courbe limite. La forme exponentielle fournit des  $f$  assez simples.

IND. D 41

Fiche n° 30.720

**W.J. ADCOCK et H. CUNLIFFE.** Safety in relation to modern forms of support. *La sécurité en relation avec les formes modernes de soutènement.* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 29 septembre, p. 677/686, 8 fig.

Depuis 1947, les méthodes évoluent rapidement. En 1960, 83 M t, soit 58 % de la production de charbon anglaise, proviennent des tailles mécanisées. La Meco-Moore a été la première des abat-teuses-chargeuses ; à la même époque le convoyeur blindé est apparu avec le front dégagé ; depuis 3 ou 4 ans à peine, le soutènement marchant, pourvu qu'il soit approprié aux conditions de toit, est tout à fait au point, il implique le foudroyage. Actuellement, 130 tailles en Grande-Bretagne sont équipées avec ce soutènement.

On peut montrer que l'introduction de ce nouveau soutènement a accru la concentration et la productivité, mais il est plus difficile de prouver sa contribution à la sécurité. La statistique des accidents par chute de pierres en tailles et sur le transport intermédiaire, montre que le nombre total des accidentés a diminué, mais non la proportion.

Les problèmes de la sécurité sont assez nombreux. Parmi ceux-ci le plus important probablement a été

soulevé par les bèles en porte-à-faux ; on a créé des outillages de pose pour ne plus obliger l'ouvrier de se mettre côté front et de s'appuyer sur la bèle en porte-à-faux. Un autre problème a été le rechargement des fines restées derrière certaines abatteuses-chargeuses. La réglementation (souvent peu respectée) impose un boisage provisoire : actuellement, l'industrie fournit des étançons hydrauliques provisoires d'une pose aisée (Dobson Dowty). Côté remblai, il y a aussi souvent des accidents lors de reprise de remblais pour les épis : le foudroyage en donne beaucoup moins. Enfin, le soutènement marchant a éliminé beaucoup d'anciens types d'accidents mais il en apporte de nouveaux qui ne sont plus causés par chute de toit : par exemple, un ouvrier a eu la tête prise entre la bèle d'un élément Dowty et le bras racleur au toit d'un trepanner, deux autres ont eu la tête prise entre une bèle abaissée puis remontant et le toit, enfin les cas se multiplient d'ouvriers accrochés par du matériel se mouvant sur convoyeurs (4 cas sur un an dans un seul chantier).

Conclusions.

IND. D 47

Fiche n° 30.602

**E.H. LUNNESS.** Self advancing supports at Cortonwood colliery. Application with trepanner and shearer loaders. *Application d'étançons marchants avec machines haveuses-chargeuses au charbonnage de Cortonwood.* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 15 septembre, p. 569/578, 7 fig.

Cortonwood, division N-E du N.C.B., a produit 583.420 t en 1960 ; 197.865 t viennent des chantiers supportés par étançons marchants, avec un rendement à front de près de 10.000 kg.

Les unités de soutènement comportent 4 étançons hydrauliques Seaman Gullick fixés au cadre de base par assemblages élastiques. Un vérin pousseur à double action est guidé sur la base. Les étançons supportent un assemblage de poutres tubulaires formant soutènement en porte-à-faux. Mise en charge 11,2 t. Coulissement à 120 t. Le vérin peut alternativement avancer l'unité de soutènement ou le convoyeur.

L'article fournit tous les détails d'installation et d'application des étançons marchants à deux fronts de taille de 150 m environ, avec 1 m de charbon en moyenne, pente 6,5 %, profondeur vers 400 m. Il donne le personnel occupé et l'organisation du travail. Une comparaison avec l'exploitation classique non mécanisée montre que le rendement a doublé. Le prix de revient des salaires a baissé de 1/3. Le coût du soutènement, par tonne extraite, a doublé et le taux d'accidents a diminué de moitié.

Les mouvements du toit et du mur n'ont pas affecté de façon excessive l'exploitation. Les machines d'abatage utilisées étaient l'abatteuse Anderton et le A.B. Trepanner.

IND. D 50

Fiche n° 30.488

**R.J. ORCHARD.** Underground stowing. *Le remblayage au fond.* — *Colliery Guardian*, 1961, 31 août, p. 258/263, 3 fig.

Introduction. L'expérience a montré que, si d'une part, le remblai rapporté peut dans une certaine mesure réduire l'affaissement de surface, par contre sans remblai rapporté on a peu d'influence sur l'affaissement moyen sauf si on a laissé des massifs. Condition d'affaissement maximum (Wardell) : en plateaux on n'atteint l'affaissement maximum en un point que si le cône d'affaissement et la circonférence qui en résulte à la recoupe du plan de la couche sont inscrits dans le panneau exploité. Un point du fond extérieur n'affecte pas le point considéré. La difficulté réside dans la détermination de l'angle limite (cône d'environ 26,5° autour de l'axe). Les remblais autour des voies intermédiaires affectent l'affaissement comme le montre un diagramme relevé : 74 % là où les galeries sont rapprochées et 83 % ailleurs. Sans aucun remblai, on aurait 90 %. Les dégâts par allongement se produisent sur les flancs d'une zone non affaissée, les compressions sur les bords d'un bassin. A grande profondeur, l'influence des remblais de galerie perd de son importance. L'auteur a publié en 1954 un diagramme (reproduit dans ce texte) qui montre que les affaissements en % de l'ouverture de la couche grandissent presque rectilignement quand la largeur du panneau exploité rapportée à la profondeur de la couche varie de 20 à 100 %. Au-delà elle reste à peu près constante. Le remblai le mieux tassé constaté en Grande-Bretagne est le remblai pneumatique. Il diminue de moitié l'affaissement que donnerait celui à épis, soit 41 % pour le pneumatique et 84 % pour les épis. Quant à l'extension des terrains, elle est de  $0,75$  à  $0,9 \times (S/h)$  où S est l'affaissement maximum et h la profondeur.

En Haute-Silésie, en grandes couches, on pratique le remblayage hydraulique : environ 20 M de m<sup>3</sup> de sable sont descendus. Le coût s'élève à 5 % du prix du charbon. Conclusion : En Grande-Bretagne, il n'est pas question de généraliser le remblayage, mais bien de réduire localement et judicieusement les affaissements.

IND. D 510

Fiche n° 30.436

**F. BENTHAUS.** Die Gestaltung von Bergebunkern und deren Bedeutung für die Verbesserung des Betriebsablaufes in steiler Lagerung. *La conformation des silos à pierres et leur importance pour l'amélioration du cycle dans les gisements en dressant.* — *Glückauf*, 1961, 30 août, p. 1061/1074, 36 fig.

Le cycle d'exploitation en dressant s'oriente vers de plus grands débits aux points de chargement, ce qui implique une grande accumulation de pierres qui doivent pouvoir être envoyées au chantier en quelques heures. Dans les galeries en tailles, et

aussi en boueux, le cycle de transport des pierres par berlines à versage latéral s'est montré avantageux ; pour une marche régulière, il est nécessaire de disposer de silos à pierres suffisamment grands. Pour le profilage de ces derniers, il faut tenir compte du mouvement en silo : les pierres de remblayage ne s'y comportent pas comme des liquides. Les pressions sur le fond et les parois se calculent d'après les formules des silos. Lors de la sortie des pierres, il se forme deux ellipsoïdes de mouvement. L'inclinaison des parois a une grande importance, elle doit atteindre au minimum 58°. La situation de l'ouverture de sortie a aussi de l'importance. Des essais de divers types de silos ont été effectués pendant plusieurs années et les cylindres se sont le mieux comportés.

A la mine Auguste Victoria, il y a 4.000 m<sup>3</sup> de silos, par une disposition étagée relative des silos et une distribution rapide - grands trains de grandes berlines à déversement latéral, en tout 150, distribuées aux niveaux principaux et 6 à 8 aux intermédiaires. Il a été possible de réduire le personnel de remblayage aux 100 t de 10, il y a 5 ans, à 3,15 pour le 1<sup>er</sup> semestre de 1960. La réduction des postes aux 100 t de transport en galeries de tailles de 10 à 5,4 et du transport principal de 14,4 à 9 et, par suite, l'accroissement du rendement fond de 0,9 à 1,75 t sont à attribuer pour une part importante à l'amélioration de l'amenée des pierres.

IND. D 55

Fiche n° 30.704

**A. BLUM.** Rationalisation des travaux de foudroyage. — Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages, 1960, octobre, p. 71/84.

I. Introduction : Le siège 17 (de Monceau-Fontaine) produit 500 t/jour avec un seul chantier. Après rationalisation du foudroyage, le rendement fond atteint 2.100 kg, le rendement chantier 3.200 kg

II. Caractéristiques du chantier Grosse-Fosse : 240 m de front, ouverture 1,20 m, pente 27° environ. Toit déliteux, faux-mur, schiste dur : 0,40 m suivi de 30 cm de charbon, d'où étauçons à base élargie - bèles articulées, perpendiculaires au front. Abatage au piqueur, convoyeur blindé Westfalia. Conduite du chantier : poste I : abatage d'une allée de 1,25 m - II : changement des installations et injection d'eau en veine - III foudroyage.

Remarque : par endroits, les ouvriers avancent de 1,50 m, le foudroyage porte alors sur 2 allées partielles avec pile près du convoyeur. Normalement, on avance d'une allée et il reste une allée de passage derrière le convoyeur.

III. Avant l'organisation, les foudroyeurs travaillaient par équipe de 2 hommes. En chronométrage, on compte par : centi-homme-heure = cHh et 1 unité de foudroyage = enlèvement de : 1 pile, 5 étauçons et 5 bèles. Ainsi 1 unité de foudroyage prenait 214,59 cHh. En 1 poste, 2 ouvriers faisaient 6 unités de foudroyage.

IV. Nouveau mode opératoire : on a scindé les équipes quand les épontes le permettent, un seul ouvrier confectionne une pile semi-inclinée, calée au toit et au mur par coins opposés. Ailleurs, on pose des scimbes ou des étauçons de retenue.

Le palan a été remplacé par un autre type avec débrayage qui permet la mise rapide de chaîne en tension ; un tarif d'encouragement fut établi. Actuellement, 1 homme à 1 poste réalise 4,15 unités de foudroyage. D'où gain de 38 %. En salaire on réalise une économie de 600.000 F/an. La sécurité est peu affectée, le personnel est satisfait.

## E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1313

Fiche n° 30.504

**R. PFAB.** Förderbandwächter; Schadenverhütungen am Band und Bandträgerüst. *Surveilleur de convoyeur; prévention des dégâts aux bandes et châssis.* — *Bergbau Rundschau*, 1961, août, p. 455/467, 8 fig. et septembre, p. 505/514, 7 fig.

Il y a essentiellement deux méthodes distinctes : les contrôles périodiques avec tous les moyens de la technique moderne, rayons X ou ultra-sons, caméras, micros - l'enregistrement continu avec les mêmes éléments. Au sujet des convoyeurs, trois points sont à considérer : que peut-il arriver - comment cela peut-il s'observer et quelles sont les conséquences. A la première question, des considérations théoriques et expérimentales donnent en réponse : déchirure de bande ou de chaîne, blocage, calage des galets, déviation locale de la bande, glissement de la bande sur le tambour moteur, rupture de rouleau, rupture de rail, blocage des rouleaux porteurs. A la seconde question, on doit répondre qu'il y a un enchaînement de plusieurs méthodes qui se décomposent en éléments : différentiels - régulateurs centrifuges, générateurs, pompes, leviers ou rouleaux de touche - touche sectionneuse, excitateurs magnétiques ou électriques, etc.

L'auteur décrit quelques montages pourvus de ces éléments. A titre d'exemples : un surveilleur de convoyeur avec comparateur de la vitesse de bande et de celle du tambour moteur (Elektro-Mechanik) - Dynamo-tachymétrique pour le contrôle absolu du moment (Siemens-Schuck) - Contrôleur du nombre de tours avec une génératrice comparatrice, l'écart commandant un amplificateur à transistors (Funke et Huster).

Leviers et rouleaux palpeurs : dispositifs des plus simples et peu onéreux. Leur relâchement actionne un avertisseur ou un interrupteur. Vue d'une disposition montée sur le tambour moteur et d'un poussoir qui détecte la rupture de tension de la bande.

Broche de cisaillement pour tension anormale.

Pulsateurs magnétiques ou électriques. Si le régime vient à changer, une impulsion active est lancée. Deux types sont représentés. Une disposition

est donnée où le tambour moteur porte à sa périphérie un aimant permanent qui donne une impulsion au passage devant un récepteur. Si le régime des impulsions vient à être modifié, un avertisseur est actionné.

Portion de bande porteuse effaçable : les galets porteurs roulent sur l'aile inférieure d'un U dont l'aile inférieure est, de place en place, séparée et tenue en place par un système à ressort qui s'efface si un rouleau se cale ou se brise. Ce système actionne l'interrupteur d'un électro qui signale l'endroit défectueux.

Ecrans lumineux de 3 types : a) émetteur du faisceau réfléchi par plusieurs miroirs ou prismes et tombant finalement sur une cellule photoélectrique ; b) photoéléments, cellules semiconductrices ; c) cellules dont la résistance varie avec l'éclairement. Tous ces types sont susceptibles d'être utilisés avantageusement pour la surveillance des bandes de convoyeur.

Éléments fusibles et volatilisables : comme détecteurs d'échauffement.

Capsules manométriques.

Télévision, microphone.

Divers.

IND. E 0

Fiche n° 30.438

**B. JUENEMANN.** Die Umstellung der Schacht- und Hauptstreckenförderung auf der Zeche Ewald-Fortsetzung. *La transformation du transport en puits et bouveaux à la mine Ewald-Fortsetzung.* — *Glückauf*, 1961, 30 août, p. 1086/1093, 20 fig.

La mine susdite a profité de la mise en service du nouvel étage à 950 m, pour centraliser son extraction et utiliser de grandes berlines à déversement latéral. L'ancienne installation comportait 3 anciennes machines d'extraction dont 2 à vapeur de respectivement 1902 - 1922 et 1926 ( $2 \times 1.200$  ch et 1.700 kW).

Divers projets ont été chiffrés ; le projet réalisé, sans être le plus coûteux (8 M DM), réalise un prix de transport principal et extraction de 1,40 DM/t, contre 2,2 pour celui de 9 M DM. Depuis quelques années, on extrayait déjà à 950 m, mais les produits étaient remontés par un puits intérieur.

La nouvelle machine a une puissance de 3.200 kW, elle est placée sur tour et les tambours Koepe ont 4,50 m de diamètre (4 câbles). Le freinage se fait par disque placé entre les 2 paires de câbles (câbles de 43 mm), machine Eisenhütte Prinz Rudolph, skips Siemag. Les berlines « Granby » de 4.000 litres de capacité sont d'un type existant aux États-Unis avec versage d'un seul côté (construction Salzgitter).

Les résultats acquis actuellement montrent une extraction accrue de 20 %, soit 800 t et donnent, pour le transport principal, une réduction de 8,42 hp aux 100 t à 4,22, soit environ 50 %. Le rendement fond s'est accru d'environ 250 kg.

IND. E 253

Fiche n° 30.674

**C.L. FORBES et E.A. BATTYE.** Selection, design, construction and performance of approved type battery mining locomotives. *Le choix, la construction et l'emploi des locomotives souterraines à accumulateurs agréés.* — *The Mining Electr. and Mechan. Engineer*, 1961, septembre, p. 74/82, 3 fig.

L'article envisage d'abord les éléments de base d'une étude de transport souterrain par locomotives et déterminant le choix de celles-ci : poids à transporter, distances, pentes. Dans le cas plus spécialement du type de locomotive à batterie d'accumulateur, il fournit des tableaux indiquant les valeurs relatives des principales données du problème et les formules qui les relient.

Les principes de la construction et de l'entretien sont ensuite abordés d'une manière générale, puis sont discutés les problèmes plus spéciaux des exigences de la sécurité minière (grisou), de la conception du moteur et de ses organes accessoires.

La batterie d'accumulateurs est enfin examinée avec ses caractéristiques adaptées aux services du fond et stipulées par les règlements.

IND. E 6

Fiche n° 30.702

**J. LEGRAND.** Transport du matériel en voies de chantier. — *Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages*, 1960, octobre, p. 23/47, 17 fig.

L'auteur, qui a suivi les cours du Centre, a organisé une équipe de chronomètres, qui ont d'abord été chargés d'observer le transport du bois et du matériel dans les voies de chantier en vue de trouver une meilleure organisation.

I. Description générale du transport.

II. Remarques concernant l'organisation existante et les améliorations à y apporter : A) la galerie : section suffisante - palier de 15 m à partir du burquin - B) le roulage, cause des déraillements : profils divers - traverses mal appropriées - assemblage des rails défectueux - C) groupement des trucks, organisation en un poste - D) les treuils : emploi du câble-tête - câble-queue dans les pentes - E) les câbles : diamètre approprié permettant de plus grandes distances de traction : rouleaux-guides plus élevés - F) les cages de burquin, augmentation de hauteur - G) la signalisation, importance d'une bonne signalisation.

III. Description du nouveau mode opératoire : A) dans le bouveau de retour d'air : distribution des trucks - B) en galerie près du burquin : organisation de 4 voyages par poste - C) le long de la galerie, aménagement de station intermédiaire pour les grandes longueurs - D) nouveau mode opératoire en tête de taille : réserve de bois pour 24 h stockée dans des cadres en fer U.

Conclusions : dépenses : 14 aiguillages - 10 treuils - 100 rouleaux de guidage, coût 675.000 F -

Résultats : 41 personnes au lieu de 74 - 158 trucks transportés au lieu de 134.

Avantages du monorail sur le transport classique : suppression des déraillements, frais d'installation moins élevés.

Inconvénients : hauteur de galerie exigée : 1,80 m - difficulté d'évacuation de terres éventuelles (Installation en cours d'un monorail à Helchteren-Zolder).

Discussion.

## F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 112

Fiche n° 30.513

H.J. VAN EBBENHORST TENGBERGEN. Het meten van de totale druk aan de uitbaatzijde van ventilatoren. *Mesure de la pression totale à la sortie des ventilateurs.* — *De Ingenieur*, 1961, 8 septembre, p. 0 139/145, 7 fig.

Le manque d'homogénéité de la vitesse ou de la pression statique peut donner lieu à des erreurs dans la mesure de la pression totale moyenne à la sortie d'un ventilateur. Si la distribution de la vitesse moyenne est connue, théoriquement, on peut en déduire la pression. Il est montré que, en pratique, la pression totale utile se détermine avec le plus de précision en prenant la moyenne de la pression totale mesurée avec le tube de Pitot. Dans le cas spécial de la présence d'un tourbillon à la sortie du ventilateur, il est possible d'estimer l'erreur de la mesure de la pression totale. Dans ce but, on mesure la différence de la pression statique dans l'axe et à la paroi : si celle-ci est plus petite que les 4/10 de la pression dynamique, l'erreur commise est moindre que  $\pm 1,7\%$ .

Cette étude a été effectuée en vue de la confection de la norme néerlandaise sur les ventilateurs.

IND. F 24

Fiche n° 30.523

W. MERRITS. Degasifying before mining. *Le drainage du grisou dans l'exploitation.* — *Coal Age*, 1961, août, p. 74/78, 4 fig.

L'auteur décrit des applications d'infusion d'eau et de drainage du grisou par trous précédant l'exploitation, dans des charbonnages des États-Unis. Trous de 30 à 45 m de longueur, parfois plus, jusqu'à 70 m.

Les conclusions suivantes ont été tirées de ces expériences. De grandes quantités de grisou peuvent être drainées par trous verticaux en avant du front, la section pouvant accroître beaucoup la quantité. Les longs trous horizontaux obtiennent des résultats analogues. L'eau injectée dans les trous horizontaux favorise le dégagement du gaz. La pression utilisée est de 3,5 kg/cm<sup>2</sup>. Dans des bancs plus résistants, on obtient le dégagement de grands volumes de gaz

avec des infusions d'eau à plus forte pression, allant jusque 10 kg/cm<sup>2</sup>. La section peut augmenter jusque 20 fois le dégagement par les trous horizontaux de 6 m. L'infusion, surtout avec mélange à l'eau, d'un agent mouillant réduit le dégagement de poussières. La migration du grisou s'effectue plutôt par les plans de stratification qu'à travers-bancs.

IND. F 25

Fiche n° 30.648

L. SZIRTES. Neue Wege zur Verhütung von Gasausbrüchen im Kohlenbergbau von Pecs. *Nouveaux procédés pour prévenir les dégagements instantanés dans les mines de charbon de Pecs.* — *Bergbautechnik*, 1961, septembre, p. 491/496, 4 fig.

Dans les mines de charbon de Pecs, le danger des D.I. croît régulièrement avec la profondeur. Une lutte efficace demande l'emploi de nouvelles méthodes et implique la nécessité de définir aussi complètement que possible les causes des D.I. L'article traite des caractéristiques générales des D.I. et expose les particularités qui dominent dans les mines de Pecs. Sur la base des observations au fond et à l'aide d'essais sur modèles appropriés, on a pu établir qu'on peut éviter les D.I. avec grande certitude quand on peut en temps utile réduire lentement les concentrations de tensions.

On a obtenu d'excellents résultats par l'imprégnation hydraulique du charbon, utilisée de différentes manières selon les diverses conditions de l'exploitation ; on réalise ainsi une sécurité satisfaisante contre les dégagements dangereux.

IND. F 40

Fiche n° 30.590

W. HEIDEMANN et K. SCHULTE. Entwicklung und Aufbau des Ausschusses für Staub- und Silikosebekämpfung sowie Stand der Arbeiten. *Evolution et composition du Comité de Lutte contre les Poussières et la Silicose, et état des travaux.* — Conférence organisée par le Steinkohlenbergbauverein le 18 avril 1961. — *Glückauf*, 1961, 13 septembre, p. 1130/1132, 3 fig.

Vers 1930, les mesures de protection contre les poussières nocives se limitaient à la protection des bouveleurs. La grande crise aidant, dans la circonscription de Bochum les cas de maladie professionnelle tombèrent de 1.370 à 280 en 1934. Avec la reprise des affaires, le nombre des pensionnés pour maladie crût anormalement jusqu'à atteindre le chiffre de 7.175 cas en 1953. A cette époque il y avait déjà un comité créé par l'Association Charbonnière pour la protection contre les poussières de forage, et des installations de forage humide. Devant cette invasion des cas de silicose, en 1951, le Comité de lutte contre les poussières et la silicose fut créé.

Le comité actuel comporte des spécialistes et des sous-comités : pour les mesures - sous-comités des médecins, des responsables - pour la fixation des limites tolérables - pour l'examen des propriétés

physiques des poussières, pour la tenue du fichier des empoussièrtements. Les mesures d'empoussièrtement ont été imposées d'accord avec les directeurs des mines, et la nomination de médecins de mines a facilité l'organisation.

Schéma de l'activité médicale contre la silicose.

Comme autres moyens de lutte, les auteurs citent : pour l'abatage, l'infusion, l'infusion propulsée, les haveuses et piqueurs à pulvérisateur ; pour le remblai pneumatique, entre autres, la suppression des fines poussières ; pour le tir en voie, le tir avec nuage d'eau, le filtrage à sec, le bourrage à la pâte ou à l'eau ; pour le forage, le captage à sec des poussières, les perforateurs à pulvérisation ; contre les poussières en dépôt, la consolidation au sel ; aux points poussiéreux, les procédés d'abatage ; en général, le perfectionnement des masques et tuyères.

Résultats favorables détaillés, le diagramme annuel montre que de 1953 à 1960, les cas nouveaux de silicose ont diminué de 7.175 à 2.524 dans la circonscription de Bochum.

IND. F 411

Fiche n° 30.705

**E. SCHLITT.** Injection d'eau en veine au siège n° 4 de Monceau-Fontaine. — Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages, 1960, octobre, p. 85/95, 4 fig.

Historique : première tentative en 1952, au siège n° 24 - matériel rudimentaire - reprise des essais au n° 4 en juillet 1956 mise au point progressive du matériel ; généralisation dans le courant de 1957.

Avantages : améliore les conditions de travail, facilite l'abatage. De la basse pression (20 kg/cm<sup>2</sup>), on passe successivement à 100, 200 et actuellement 350 kg/cm<sup>2</sup>. Des diagrammes montrent l'évolution parallèle de la production (140.185 t en 1957).

Le siège n° 4 exploite simultanément 6 tailles de caractéristiques assez différentes (longueurs de 70 à 150 m). Les chantiers sont traités chaque jour par injection d'eau, travail par équipe de 2 personnes : 1 foreur et 1 injecteur avec 1 ou 2 équipes par chantier (selon la longueur). Différents services interviennent dans l'organisation : Le personnel est conduit par un chef injecteur ou autre.

1) le service des études s'intéresse à l'amélioration du matériel ;

2) le service mécanique effectue les réparations et l'entretien ;

3) le service sécurité et hygiène dispose d'un ingénieur technicien qui collabore au développement de la méthode ;

4) le service organisation étudie l'amélioration des résultats.

I. Etude du problème : A) matériel (varié) - B) étude de la technique d'injection - C) analyse du travail, établissement des modes opératoires : pour chaque type de matériel, la méthode de travail est mise au point par T.W.I., on procède ensuite à la

mesure du travail et détermine les attelées maxima - D) de nombreux chronométrages sont effectués.

II. Organisation pratique : l'équipe foreur-injecteur fut dissociée en 2 équipes avec des aides. Ils devaient réaliser chacun 25 injections au lieu de 27 à eux deux.

Les résultats sont consignés dans des tableaux.

Discussion.

Conclusion : rationalisation très simple qui a donné de nombreux avantages : économie de dépenses, salaire et goût du travail plus grands, surveillance plus facile.

IND. F 413

Fiche n° 30.670

**NATIONAL COAL BOARD — VENTILATION BRANCH.** Drilling separator tank. *Séparateur de poussières de forage.* — *Colliery Guardian*, 1961, 28 septembre, p. 392, 1 fig.

Description d'un équipement permettant, lors d'un forage au grisou, de capter celui-ci sans interrompre le forage et recueillir séparément l'eau et les débris du trou.

Il comporte un réservoir de 1,45 m × 0,675 m × 1,20 m de hauteur, relié par un flexible à la boîte à bourrage placée à l'orifice du trou et à travers laquelle le fleuret passe.

Les débris se déposent au fond du réservoir qui est divisé en deux compartiments, dont l'un est clos par le niveau de l'eau et l'autre libre. Le grisou se dégage du premier par un tuyau, et les débris sont évacués du second par une vis sans fin, après écoulement de l'eau. Celle-ci circule, d'une part, par l'injection du fleuret et, d'autre part, par un ajutage d'aspiration au réservoir. L'équipement est complété par les instruments de contrôle de débit et de pression nécessaires.

IND. F 441

Fiche n° 30.591

**J. REUSCH.** Das betriebliche Staubmesswesen im Steinkohlenbergbau. *Les mesures habituelles des poussières dans les charbonnages.* — Conférence organisée par le Steinkohlenbergbauverein le 18 avril 1961. - *Glückauf*, 1961, 13 septembre, p. 1132/1136, 9 fig.

Il y a 10 ans, les mesures d'empoussièrtement se faisaient sous la direction technique du Dr Landwehr avec des tyndallomètres de la firme Leitz dont l'Institut possédait deux exemplaires lourds qu'on portait sac au dos.

Un voyage d'étude en Grande-Bretagne en 1950, en compagnie de 5 médecins et de 5 mineurs, montra que les Anglais étaient plus avancés dans la lutte contre la silicose. Il en résulta le développement d'un tyndalloscope de routine simple et c'est dans cette orientation qu'on mit au point un appareil plus qualitatif que quantitatif : le conimètre avec cloche de sédimentation.

L'introduction du procédé d'incinération avec comptage avant et après permit la détermination du

pourcentage de pierres, mais c'est une méthode lente.

On est passé à la détermination photométrique qui au stade actuel est simple et perfectionnée avec élimination des erreurs subjectives.

Simultanément, le tyndalloscope (III) s'est perfectionné : on fait la lecture directe (au lieu d'une mesure de rotation). Pour se débarrasser de l'influence perturbatrice de la buée, on a évolué vers le tyndalloscope chauffé pour arriver au tyndalloscope sec.

Actuellement il y a en service 420 doseurs de poussière, 400 tyndalloscopes, 432 conimètres et 50 installations d'examen dans les mines.

Les mesures obtenues ont permis d'établir des statistiques et de classer les lieux de travail en 4 catégories d'après la teneur en pierres et la concentration locale. Pour les poussières de 1 à 5  $\mu$  la  $k_b$  (concentration — pierre) =  $k \cdot b/100$ , avec  $k_b = 20 - 10$  ou 5. En foudroyage et remblayage pneumatique, il y a encore des périodes de teneurs en  $k_b$  trop élevées. Pour le dosage du quartz, on dispose de 4 procédés : analyse thermo-différentielle, spectroscopie infrarouge, contraste de phase et radiographie : c'est ce dernier qui est préféré. Le captage de l'échantillon sur membrane se fait par un procédé avec cyclone : une poussière sans quartz est autorisée dans une catégorie supérieure.

IND. F 442

Fiche n° 30.501

**H. SCHNITZLER et J. SOMOLYAI.** Einfluss der elektrischen Aufladung auf die Koagulation von Staub. *Influence de la charge électrique sur la coagulation des poussières.* — Staub, 1961, juin, p. 241/246, 11 fig. - Technik und Forschung, n° 2, 1961, Art. 9.

Description d'un procédé qui permet, sous des conditions climatiques constantes, de mesurer le rapport existant entre la charge électrique et la coagulation d'un nuage de poussières. La répartition de la vitesse de chute se mesure moyennant usage d'une microbalance enregistreuse électrique de Gast. L'état de charge des poussières en nuage est simultanément repéré à l'aide d'un condensateur double et de deux amplificateurs pour électrométrie, distinguant les charges positives des négatives.

Quelques résultats provisoires de mesures sont donnés, les essais continuent.

IND. F 621

Fiche n° 30.608

**D.W. MITCHELL, E.M. MURPHY, J. NAGY et F.P. CHRISTOFEL.** Practical aspects of controlling an underground fire on a mining machine. *Les aspects pratiques du contrôle d'un incendie souterrain sur une machine de mine.* — U.S. Bureau of Mines, R.I. n° 5846, 1961, 20 p., 15 fig.

Résultats d'essais à la mine expérimentale du Bureau of Mines sur une machine simulée, avec des moyens d'extinction divers, L'eau additionnée d'un

sel alcalin ou d'un agent mouillant est plus efficace. L'attaque du feu à courte distance par le procédé au brouillard est la meilleure. Les poudres sèches doivent être projetées à la pelle plutôt que par appareils distributeurs dans l'air ou par extincteurs. La poudre de bicarbonate alcalin et tétraborate est plus efficace que la poussière de calcaire, la plus fine possible attaque le feu au plus tôt.

D'habitude, le feu commence par un arc électrique qui enflamme l'huile, la graisse et la poussière sur la machine. Il s'étend ensuite aux câbles électriques, accumulations de charbon et tuyaux flexibles. On commence par couper le courant, puis on attaque le feu par des méthodes d'extinction usuelles : aspersion, poussières inertes, etc... En cas d'échec, le chantier est isolé par barrages.

La notice donne les résultats des expériences effectuées et les détails opératoires.

IND. F 64

Fiche n° 30.491

**J.G. BELFITT et W.E. RAYBOULD.** Operations and experiences after an ignition of firedamp at Granville colliery. *Opérations et expériences après une inflammation de grisou au charbonnage de Granville.* — Iron and Coal T.R., 1961, 1<sup>er</sup> septembre, p. 463/467, 2 fig.

Granville, Division Ouest-Midlands, exploite à 360 m - production : 1.800 t/jour. Le grisou assez abondant est capté par forages au-dessus des remblais. Le 1<sup>er</sup> septembre 1960, au bosseyement de la voie d'une taille de 125 m de longueur, le boutefeu, après forage de 2 trous de mines de 0,90 m et constatation que tout était en ordre (pas de grisou et pas de fissures aboutissant aux mines), a procédé à la mise à feu. Celle-ci a été suivie de plusieurs inflammations à intervalles successifs de grisou émis par les remblais. Le district fut évacué et des barrages furent établis. Pendant plusieurs jours, des prises d'échantillons d'air et des analyses ont permis de constater des fluctuations des teneurs en oxyde de carbone, grisou et oxygène, finissant par atteindre des limites normales indiquant le retour à des conditions permettant la reprise du district. Le détail des opérations de contrôle et de sécurité est fourni. Ce contrôle se trouvait facilité par le fait que les conduites de captage du grisou amenaient à la surface du gaz capté aux lieux mêmes de l'incendie, le retour d'air fournissant un autre gaz dont l'analyse pouvait être comparée, indiquant un parallélisme entre les deux.

### G. EPUISEMENT.

IND. G 00

Fiche n° 30.697

**R. GUERRIER.** Incidence des venues d'eau sur l'exploitation houillère. — Revue de l'Industrie Minière, 1961, septembre, p. 633/641. - Charbonnages de France, Note Technique 2/62.

Rappel de l'importance des venues d'eau. Données statistiques. Influence sur la sécurité et la con-

duite des travaux - Abandon de gisements - Stots de protection - Modification des méthodes - Mesures de sécurité nécessaires - Incidence de l'exhaure sur le prix de revient - Utilisation des eaux d'exhaure - Caractéristiques chimiques des eaux du Houiller - leur évolution.

Conclusion : il serait utile de multiplier les observations car, si les venues d'eau deviennent finalement une très lourde charge pour l'exploitation, en sondage elles rendent quelques services.

Par sa composition chimique, l'eau peut faire prévoir le caractère plus ou moins grisouteux de l'exploitation à entreprendre ou déceler des anomalies plus ou moins proches du gisement. En tout cas, par sa composition chimique on peut parfois déduire son origine et se défendre contre ses manifestations.

## H. ENERGIE.

IND. H 5513

Fiche n° 30.675

C.G. WHIBLEY. Intrinsicly safe circuits. *Les circuits intrinsèquement de sécurité.* — *The Mining Electr. and Mechan. Engineer*, 1961, septembre, p. 83/85, 2 fig.

La législation britannique définit un circuit intrinsèquement de sécurité, comme un circuit dans lequel l'énergie d'une étincelle électrique est incapable de causer l'inflammation d'un gaz explosif, dans les conditions stipulées par le certificat d'agrèation.

L'auteur décrit le type de circuit « standard », agréé par le N.C.B. pour les contrôles à distance, assurant à la fois la sécurité et l'interchangeabilité. Les conditions de réalisation sont définies, et les exigences pratiquement réglementaires sont commentées.

Une discussion suit la communication de l'auteur.

## J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 213

Fiche n° 30.502

H. KIRSCH. Silikatische Rohstoffe aus dem Steinkohlenbergbau. *Matières premières silicatées, sous-produits de l'exploitation charbonnière.* — *Keramische Zeitschrift*, n° 6, 1961, p. 297/299. - *Technik und Forschung*, n° 2, 1961, Art. 12.

En Allemagne, l'utilisation des matières silicatées que l'on extrait en même temps que le charbon ou encore contenues dans les cendres de la combustion du charbon en est encore à ses débuts.

Les schistes, qui ne sont pas réfractaires, sont cependant beaucoup utilisés en Rhéno-Westphalie pour la fabrication de briques. Les tonsteins, qui sont principalement constitués de kaolinite, sont eux réfractaires et sont par exemple utilisés à Hervest-Dorsten dans ce but. Les cendres volantes des chaudières à charbon pulvérisé dans la proportion de 10

à 15 % servent aux mélanges pour la fabrication du ciment, à cause de leur composition et conviennent aussi pour la fabrication d'autres matières premières. En France, leur emploi pour la fabrication du ciment a pris une grande extension.

IND. J 34

Fiche n° 30.595

E. HAES. Möglichkeiten zur Rationalisierung beim Umgang mit Grubenholz. *Possibilités de rationalisation de la manutention des bois de mine.* — *Glückauf*, 1961, 13 septembre, p. 1147/1153, 8 fig.

Dans les projets actuels pour mécaniser les parcs à bois, trop souvent on considère les conditions actuelles de distribution comme des données invariables, étant donné les investissements assez élevés et les faibles unités à manutentionner, on arrive ainsi à des résultats modestes. Les bois doivent être choisis et mesurés un à un par le personnel du charbonnage, et assortis. Mais le commerce se fait payer, à côté des frais d'entretien des sapinières, pour un premier mesurage et classement. Puisque les charbonniers acceptent ce commerce, ils devraient tout au moins se débarrasser du classement en parc et ne conserver que la surveillance. Les bois, ainsi préalablement mis en piles homogènes, se manutentionnent facilement par les chariots sur pneus à grappin ou bien par portiques à grappins. Les comptages ne sont plus nécessaires, on peut se contenter d'un cubage, ce que le chef de parc peut faire en quelques minutes. Les manœuvres peuvent ainsi être supprimés. Ils sont remplacés par un petit nombre de spécialistes. Ainsi que le S.K.B.V. l'a signalé, on arrive ainsi à une économie importante.

## P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 1222

Fiche n° 30.526

C.H. HOCH. Results of the 1960 national campaign to prevent injuries from roof falls. *Les résultats de la campagne nationale 1960 de prévention des accidents par éboulements de toit.* — *Mechanization*, 1961, juillet, p. 45/46.

Le National Safety Council américain a entrepris une vaste propagande pour la sécurité : 1.423 mines inscrites dont 385 ont efficacement et complètement participé à la campagne. Les résultats ont été satisfaisants et montrent une appréciable réduction du nombre des accidents. La description des cas d'accidents permet de tirer des conclusions visant à en éviter la reproduction. Trois cas mortels, dus à des éboulements de toit causés par négligence de soutènement, sont décrits avec leurs conséquences.

Le personnel doit être éduqué dans la conviction que la sécurité exige son attention constante en collaboration avec la direction et dans l'intérêt de tous.

IND. P 20

Fiche n° 30.420

**P. BAUMGARTNER.** Equilibre physiologique et psychologique. — *Ingénieurs Civils de France*, 1961, juillet-août, p. 37/42.

Les caractéristiques générales de l'homme au point de vue physiologique et psychologique consistent en un état d'équilibre instable entretenu par le phénomène de l'assimilation indispensable à la vie.

Pour utiliser au mieux l'homme dans le travail, il est nécessaire de bien connaître le bon fonctionnement et les variations d'équilibre des divers appareils qui contribuent au travail.

L'un des faits les plus importants est le vieillissement de l'individu qui transforme les conditions de travail au fur et à mesure que le temps passe. Mais alors que les normes du travail musculaire sont bien connues et presque les mêmes pour tous, celles du travail psychologique varient dans des proportions considérables suivant les différents individus. C'est cette connaissance de l'équilibre psychologique et du vieillissement de chacun qui rend si délicat et si varié le problème d'utilisation de l'homme lorsque celui-ci dirige, conçoit et progresse avec son temps.

IND. P 24

Fiche n° 30.421

**G. VILLE.** Les structures économiques et sociales et le problème du groupe. — *Ingénieurs Civils de France*, 1961, juillet-août, p. 43/51.

Que ce soit par seul instinct social ou par une volonté plus précise de conjuguer ses efforts à d'autres pour mieux réussir dans certaines voies, tout individu porte en lui un vœu d'association. Des groupements se forment ainsi au gré des désirs et des circonstances.

Il est évident que la société actuelle, que ce soit dans l'Etat ou dans l'entreprise, s'organise de plus en plus sur la base d'unités de groupes et non plus d'individus. Une telle structure grégaire, si elle est mal conçue, risque d'être peu favorable à la personne et même opposée.

Il est donc nécessaire que certaines considérations primordiales président à la constitution des groupes appelés à jouer un rôle dans la structure administrative, économique ou sociale du monde actuel.

L'article traite, au point de vue sociologique, du groupe au sens général en tant qu'élément viable d'une structure cohérente ; il peut servir de base à des études ultérieures.

Les limites du groupe : grandeur - homogénéité - autorité extérieure et intérieure.

Modes de rassemblement - critères.

Aristote s'était déjà occupé du sujet.

IND. P 33

Fiche n° 30.703

**J. PENDEVILLE.** Le service Organisation des Charbonnages de Monceau-Fontaine. — *Centre de Formation Post-Universitaire pour Ingénieurs de Charbonnages*, 1960, octobre, p. 49/70, 4 fig.

I. Début d'application de cette organisation : juin 1957, un ingénieur ayant suivi les cours post-universitaires a débuté dans leur application. A l'heure actuelle, il y a cinq ingénieurs civils.

II. Structure et rôle du service organisation :

A) Structure : a) l'ingénieur, chef du service, dépend directement de l'ingénieur en chef de l'exploitation - b) dans le cadre d'un siège, l'ingénieur organisateur est subordonné directement à l'ingénieur divisionnaire (relevant lui-même du directeur des travaux de sa section) - c) dans chaque siège où le service organisation est introduit, il y a en moyenne trois analyseurs-chronométrateurs dépendant de l'ingénieur organisateur.

B) Rôle : a) de l'ingénieur chef du service - b) des ingénieurs-organiseurs - c) tâches : 1) information et facteur humain - 2) choix et formation des analyseurs-chronométrateurs.

III. Synthèse de l'activité et des résultats actuels de l'organisation aux Charbonnages de Monceau-Fontaine : les résultats acquis actuellement sont le fruit de la concentration des chantiers - de la mécanisation - mais aussi de l'organisation.

Le rendement fond est passé de 1.140 kg, en 1956, à 1.600 kg, le rendement à veine de 4.700 kg en 1952, à 7.900 kg en 1960.

Domaines du service organisation : a) nouveaux cadres, cycles par postes dans les nouveaux horizontaux - raclage en nouveaux montants - évacuation des déblais en nouveaux montants - b) en exploitation : étude de chantiers, étude des fonctions (fou-droyage, injection d'eau...) - c) domaines divers : transport, entretien du puits, travaux de désameusement, utilisation optimum du matériel - d) surface. Résultats obtenus sur les plans : prestations, productivité, technique.

IND. P 40

Fiche n° 30.593

**Dr Méd. M. BARTHOLOMAE.** Die Aufgaben der Werksärzte bei der Bekämpfung der Silikose. *Les tâches du médecin de charbonnage dans la lutte contre la silicose.* — *Glückauf*, 1961, 13 septembre, p. 1139/1142.

Dans le cadre de la lutte contre la silicose, le Dr Heidemann a donné un schéma incomplet de l'activité médicale. Le médecin de charbonnage est chargé de la tutelle de la santé. D'où découlent ses devoirs : 1) prévention de l'atteinte à la santé - 2) rétablissement clinique de la santé - 3) réintégration dans le processus de travail.

C'est librement que les mines ont créé leurs services médicaux, la plupart après la 2<sup>e</sup> guerre mondiale. En avril 1951, la D.K.B.L. esquissa les tâches de ces services. Le médecin arrivait là juste à point

voulu pour la lutte contre la silicose. En mai et juillet 1957, les Administrations des Mines de Dortmund et de Bonn publièrent une classification de la main-d'œuvre relativement à la silicose.

Du 1<sup>er</sup> janvier 1951 au 31 décembre 1960, 712.262 examens de classement ont été effectués. Depuis l'établissement au 1<sup>er</sup> juillet 1954 de l'état des pensionnés pour silicose, 10.798 mineurs ont été pensionnés pour silicose. Au 26 juin 1960, il y avait encore 1.446 mineurs partiellement pensionnés en service léger dans les mines, 1.866 étaient occupés à la surface.

L'auteur pense être assez familier avec les mineurs pour leur conseiller l'entretien corporel par le sport, la gymnastique, etc... ; nourriture, vêtements et habitations sagement entretenus ; rythme de vie bien organisé pour les délasser les jours de fête, samedis et pendant les congés.

IND. P 53

Fiche n° 30.594

**K.H. HAWNER et P. HERMANN.** Die Bedeutung der Karteikarte für die Bekämpfung der Silikose. *L'importance du fichier pour la lutte contre la silicose.* — Glückauf, 1961, 13 septembre, p. 1142/1145.

D'après la nouvelle réglementation introduite en 1953, on dresse pour chaque ouvrier une fiche qui contient, outre l'appréciation médicale des renseignements sur le lieu de travail, l'espèce et la durée de son travail ; elle est révisée tous les mois et le médecin procède à un examen du poumon.

Ceci permet des recherches statistiques intéressantes. On pourra ainsi apprécier quelles teneurs en poussières sont négligeables et à partir de quel taux il y a danger. Il est probable qu'il varie d'une mine à l'autre : dans certaines, il y a moins de 5 % du personnel atteint au poumon, dans d'autres 40 %.

A la mine Hibernia, le fichier étant bien à jour, on a effectué une recherche statistique. D'abord sur les gens n'ayant pas manifesté de troubles du poumon avant 1953 : on les a classés entre les empoussièrtements totaux de 0, 20.000, 40.000, 60.000 et 80.000, ainsi que des poussières de roche de 0, 3.000, 6.000, 9.000 et 12.000. On a constaté que la catégorie des 0 à 20.000 s'était seulement accrue de 6 % en 1960, tandis que la catégorie de 60.000 à 80.000 s'est accrue de 52 %.

Pour les poussières de roche, les augmentations sont plus faibles : respectivement 5 % et 32 %. On a ensuite analysé le cas de ceux qui étaient déjà silicotiques en 1953, les augmentations sont aussi plus faibles : pour les poussières de charbon, respectivement 14 et 38 % ; pour les poussières de roche : 22 et 0 % ; la catégorie immédiatement inférieure a augmenté de 25 %.

Ces chiffres démontrent que c'est l'empoussièrtement total (6.000 - 9.000) qui caractérise le danger ; les forts empoussièrtements agissent moins chez les gens déjà atteints. Ces chiffres trop peu étoffés sur une durée trop courte montrent cependant qu'on

peut s'attendre à des résultats probants d'ici quelques années.

IND. P 53

Fiche n° 30.592

**H. BARKING, K. SCHULE et W. KLOSTERKOETTER.** Aufgaben und Ergebnisse der Arbeitsgemeinschaft für Staubgrenzwerte. *Problèmes et solutions de la Communauté de travail pour les limites d'empoussièrtement.* — Conférence organisée par le Steinkohlenbergbauverein le 18 avril 1961. — Glückauf, 1961, 13 septembre, p. 1136/1139, 3 fig.

Cette Communauté a débuté par une collaboration des mines Friedrich der Grosse et Walsum (charbons gras) ; actuellement, elle groupe des institutions de Münster, Düsseldorf, Homberg et Essen. L'Allemagne de l'Ouest a le record des silicotiques (76 %) et parmi ceux-ci 91 % proviennent des charbonnages.

La Communauté étudie : 1) l'influence du charbon sur la silicose - 2) l'influence des roches encaissantes (feldspath et quartz) - 3) à l'étude : l'influence de la concentration. L'auteur ne décrit pas les essais effectués, mais signale quelques résultats.

1) Influence du charbon : lui-même est inoffensif, mais il rend le quartz plus silicogène. En Grande-Bretagne, on croit que les charbons maigres sont plus silicogènes que les charbons gras : les essais sur animaux n'ont pas confirmé cette opinion, mais la concentration est comparativement plus élevée que dans les flénus.

2) Influence du schiste : il agit comme le charbon. - Au sujet du quartz : le quartz moulu de Dürentrup est beaucoup plus actif que les poussières de quartz ordinaire. 3 % du premier avec charbon ou schiste produisent la silicose ; 10 % du second dans les mêmes conditions ne la produisent pas. La calcédoine se montre aussi moins active que le quartz en question. Jusqu'à présent, les essais sur animaux s'étaient faits par injection dans la trachée artère ou le péritoine. Actuellement, on utilise l'inhalation avec un générateur de poussière.

Le Dr en médecine W. Klosterkötter résume comme suit la communication précédente : Après deux ans de recherches, il ne faut pas tirer trop vite des conclusions. Ainsi, à concentration égale, les poussières contenant du quartz et du schiste sont moins nocives que celles de quartz pur, les silicates d'aluminium peuvent jouer un rôle amortisseur. Enfin, l'action dans les poumons est différente de celle produite dans les ganglions lymphatiques.

## Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche n° 30.452

**G. DORSTEWITZ.** Die technische Entwicklung im westeuropäischen Steinkohlenbergbau und ihre künftigen Möglichkeiten. *L'évolution technique dans les mines de charbon de l'Europe de l'Ouest et leurs possibilités futures.* — Communication du 3 juillet 1961 à la Journée de Turin du Comité de la CECA, 15 p.

Il y a 50 ans, W. Rathenau mettait le charbon à la base de la civilisation. Après la guerre de 1940

c'était encore vrai, depuis le pétrole et le gaz naturel sont ses concurrents. Il faut baisser les prix ; les réserves sont là, mais avec la profondeur les difficultés augmentent : puits plus cher, extraction plus coûteuse, pressions de terrains accrues, climatisation nécessaire. L'auteur expose les moyens pour vaincre. Il faut surtout concentrer l'extraction à de grands puits, mais éviter d'y disperser l'extraction, ce qui donnerait de grands frais de transport, entretien, ventilation...

Il faut des chantiers très voisins, avec des travaux au rocher limités, des tailles assez courtes avec très grands avancements, technique et organisation doivent être mises à contribution.

Certaines réserves trop difficiles seront sans doute abandonnées : c'est la rationalisation négative à limiter autant que possible. La mécanisation de l'abatage et du travail en taille dispose actuellement de matériel approprié à chaque cas, il faut bien choisir : les fines en anthracite ont peu de valeur. La mécanisation des dressants n'est plus un problème depuis le bélier de Peissenberg ; il y a aussi le procédé Binaut avec de grands trous de sonde. Le problème des remblais est aussi solutionné. Les grands avancements et la saturation des points de chargement ne sont déjà plus un avenir. Le soutènement marchant permettra facilement des avancements de 3 m/jour et même 5 à 6 m avec l'organisation à 4 postes dont 3 d'abatage. Mais les galeries en charbon doivent marcher de l'avant ; en grandes ouvertures, le Joy et la Marietta réussissent ; en petites ouvertures, c'est plus difficile, mais les longs bouchons avec de nouveaux tricônes promettent bien : 200 m par mois n'est plus une impossibilité.

Quant au transport en boueux, au puits Simon avec 5 stations de chargement, on réalise 9.500 t/jour. Un tableau indique le progrès du rendement dans les pays de la C.E.C.A. et la Grande-Bretagne qui est très satisfaisant.

IND. Q 110

Fiche n° 30.627

H. HEISSBAUER. Verkleinerung des Leitungsabfalls zwischen Streb und Schacht durch starke Betriebszusammenfassung und straffe Organisation der nachgeschalteten Dienste. *Réduction de la chute de rendement entre taille et puits par une forte concentration et une organisation stricte des services auxiliaires.* — Journée de la mécanisation en taille, 25-4-1961. - *Glückauf*, 1961, 27 septembre, p. 1200/1205, 12 fig.

Si on compare les divers rendements dans la Ruhr, à Aix-la-Chapelle, en Basse-Saxe, pour l'Allemagne de l'Ouest, et d'autre part en Haute-Bavière, on constate que les rendements globaux du fond sont peu différents, mais par contre, que le rendement abatage en Haute-Bavière vaut moins de la moitié de celui des autres bassins et de leur moyenne. Il y a donc là incontestablement la preuve d'une meilleure organisation des services auxiliaires en Haute-Bavière. Et pourtant la profondeur y est plus

grande (1.100 m), les longueurs de transport plus élevées et les terrains plus mauvais. E. Böhm (f. 29.626-Q 1141) et K. Balthasar (27.218-Q 1142) ont déjà écrit des articles sur l'organisation de ces mines.

A Peissenberg en 1953, la nécessité de créer un 8<sup>e</sup> étage a permis d'appliquer une rationalisation aussi grande que possible, c'est-à-dire : 1) réduction des préparatoires au rocher par des traçages en couche - 2) mécanisation totale de toutes les couches - 3) longueur des tailles de 200 à 250 m - 4) circulation d'environ 5 km en couche sans creuser un seul bouveau - 5) convoyeurs continus pour le transport de la taille au puits avec des capacités suffisantes pour être indépendant de la longueur et des courbes - 6) creusement des galeries à une section et avec un revêtement tels qu'on n'ait pas de mécompte et peu d'entretien. L'auteur donne des vues qui montrent comment on garantit le déblocage des pieds de taille - trains - convoyeurs avec aiguillages - captage des poussières aux culbutages - silos à schistes - trains capteurs pour l'élimination des poussières.

IND. Q 1132

Fiche n° 30.518

J. HILTON. Reconstruction at Whitwood colliery. *La reconstruction du charbonnage de Whitwood (Yorkshire).* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 8 septembre, p. 509/518, 4 fig.

La réorganisation de Whitwood, charbonnage exploité depuis un siècle et qui a extrait 80 Mt, comprend une électrification générale et une modernisation des installations de surface et du fond. Le détail en est donné. Nouveaux équipements de puits, accrochages, recettes automatiques, matériel de roulage (berlines de 1.500 kg), convoyeurs, bunker souterrain emmagasinant 500 t, stations de chargement, circuits de recettes fond et surface, signalisation, etc. Les changements permettent de réaliser une économie de personnel et de prix de revient très importante. Pour une production annuelle nette de 400.000 t (environ), on évalue à 230 ouvriers le chiffre du personnel supprimé grâce à la modernisation.

IND. Q 1142

Fiche n° 30.625

J. MUELLENSIEFEN. Die Organisation von Betrieben mit vollmechanischer Kohlegewinnung und hohem täglichen Abbaufortschritt bei Bruchbau und Blasversatz. *L'organisation des chantiers avec la mécanisation totale et grands avancements par foudroyages partiels et remblayage pneumatique.* — Journée de la mécanisation en taille, 25-4-1961. - *Glückauf*, 1961, 27 septembre, p. 1186/1192, 18 fig.

Le gisement d'Ibbenbüren est caractérisé par des couches de petite ouverture, fort espacées, et une assez grande surface à exploiter. A la profondeur de 570 m, il y a les couches Reden (ouverture

75 cm, puissance 42 %) et environ 12 m plus bas, Theodor (52 cm, puissance 20 %) gisement plat. Ces conditions ont conduit à un soutènement qui se rapproche du type anglais : taille de 170 m sans les voies, celles-ci poussées de 20 à 30 m en avant. Du côté du transport, 31 m de la taille sont remblayés pneumatiquement, puis il y a 99 m de taille fou-droyés, les 40 m restants sont remblayés par scraper Joy. Abatage par rabot-convoyeur blindé PFI, étançons Becorit avec bèles métalliques plates. Avancement journalier 5,70 m ; production nette 594 t ; rendement brut 9,57 t/hp en taille. Surface déhouillée journallement dans la couche Theodor 970 m<sup>2</sup>. Détails sur les installations et les organigrammes de taille et de voie (section 9 m<sup>2</sup>).

Cette organisation a commencé en 1957, ce qui a permis les grands avancements. La concentration au point de chargement est passée de 235 à 431 t et la longueur des tailles de 137 à 172 m. L'extraction dure 22 heures en vue d'assurer l'alimentation du lavoir qui traite 9.000 t/jour.

Le tableau général des avancements donne : voie complètement mécanisée (pelle A.C., concasseur Prallmühle) 5,59 m/jour - les 10 meilleures voies 4,79 m/jour - en moyenne (pour 20 voies) 3,10 m - moyenne des 12 tailles 2,98 m.

IND.  $\Phi$  32

Fiche n° 30.530

J. COUTURE et J. WALCH. L'industrie charbonnière en Europe occidentale. Evolution passée et problèmes présents. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1961, août, p. 542/554.

De 1850 à 1914, les quatre pays grands producteurs de charbon, Grande-Bretagne, Allemagne, France et Belgique, ont vu leur population croître de 58 %, leur production globale croît de 39,7 % avec grande régularité :  $\pm 3$  % l'an ; la concurrence entre eux est très réduite par suite des grands débouchés accompagnant une consommation spécifique élevée, salaire bas et prix de vente relativement élevés. Une si longue période à faire croire qu'il s'agissait d'une situation normale et durable. C'était l'époque du libéralisme absolu de Ricardo.

De 1914 à 1952, on a traversé une période perturbée : grande guerre, occupation de la Ruhr par la France, de janvier 1923 à septembre 1924, grève totale des mines anglaises en 1926 pendant 6 mois. De 1924 à 1935, les mines ont mis progressivement 1/3 de leur personnel en chômage (60 % dans les mines allemandes), la production et les prix baissent, le rendement monte. En 1933, Hitler s'empare du pouvoir pour résorber le chômage et préparer la guerre totale. Au lendemain de celle-ci, beaucoup de mines sont dépeuplées, les besoins en énergie s'accroissent avec la reconstruction et les mines sont en retard dans leurs investissements, on doit les

aider, on recrute la main-d'œuvre en masse ; prisonniers, réfugiés, émigrés : les indices de production croissent malgré les faibles rendements, le charbon est cher, l'industrie se remonte ; les États-Unis stockent les matières stratégiques. L'Europe de l'Ouest croît à une prospérité durable, en 1952 on ouvre le Marché Commun dans l'optique d'une production à développer. Fin 1957, la Haute Autorité croit encore à l'essor du charbon, alors qu'en Belgique et en Allemagne les stocks s'accroissent, elle recommande encore la passation de contrats d'importation. Pendant ce temps, la crise de Suez a entraîné une prospection intense du pétrole et subsidiairement du gaz naturel. En face de cette pléthore instable et partiellement étrangère, une organisation du marché de l'énergie s'avère indispensable.

## R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 122

Fiche n° 30.695

R. LOISON et P. FOCH. Rapport sur l'activité de la station expérimentale de Marienau en 1960. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1961, septembre, p. 593/618, 13 fig. - *Charbonnages de France, Note Technique* 3/61.

La station de Marienau étudie les problèmes posés par la fabrication du coke dans les fours classiques et le développement des techniques de fluidisation.

Dans le domaine de la cokéfaction, l'évolution, amorcée l'année dernière, s'est accentuée. L'influence des divers facteurs de fabrication sur la qualité du coke est suffisamment connue, son étude systématique a été fortement ralentie. On s'applique actuellement à utiliser les connaissances acquises. Le compartiment des mesures thermiques à la station et en cokeries se développe en vue d'apprécier l'influence des conditions de réglage et de construction sur la productivité et le bilan thermique des batteries. Étude à l'échelle semi-industrielle de l'enfournement des pâtes préchauffées, elle fait suite à l'enfournement des pâtes séchées, entrées maintenant dans la pratique. En fluidisation, on met au point un procédé économique d'agglomération du minerai de fer. Extension de cette technique au séchage des poussières de coke et minerai de fer.

Enumération des résultats acquis en :

- 1) enfournement à sec ;
- 2) idem à chaud ;
- 3) emploi des antifissurants ;
- 4) stabilisation mécanique des cokes ;
- 5) conditions thermiques de cokéfaction ;
- 6) carbonisation par fluidisation ;
- 7) séchage par fluidisation.

## Communiqués

CONFERENCE INTERNATIONALE SUR L'AVANCEMENT RAPIDE DANS LES CHANTIERS D'EXPLOITATION DES MINES DE HOUILLE — LIEGE (Belgique), 30 septembre-5 octobre 1963 — organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

L'équipement des chantiers modernes nécessite des investissements importants. Pour être rentables, ceux-ci doivent donner lieu à une production aussi élevée que possible.

Cet objectif peut être atteint en réalisant la production dans un petit nombre de chantiers à grand avancement journalier.

Les travaux de la Conférence visent les techniques mises ou à mettre en œuvre pour réaliser de grands avancements dans les traçages en veine, tailles et galeries de chantier.

L'avancement rapide n'est pas le seul facteur de la productivité, mais la Conférence est limitée à cet objet.

Quarante rapports seront présentés. Les mines de houille sont seules visées ; toutefois, une technique ou un procédé appliqué dans une mine autre, mais susceptible d'être introduit dans les mines de houille, pourrait faire l'objet d'un exposé. Chaque pays présentera un rapport avec statistique à établir suivant un modèle déterminé et relatif aux avancements réalisés et aux tendances de la technique. Ces rapports nationaux donneront lieu à un rapport de synthèse.

Les séances se tiendront à Liège, Belgique, durant la semaine du 30 septembre au 5 octobre 1963. Elles auront lieu dans les trois langues allemande, anglaise et française, avec traduction simultanée. Les rapports et communications seront publiés dans les trois langues avant la Conférence.

Des visites seront organisées dans les bassins miniers de Belgique et des pays voisins.

L'organisation est assumée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière de Belgique (Inichar), 7, boulevard Frère Orban, à Liège. Suivant la tradition, les organismes de recherches et de production d'Allemagne, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas et Etats-Unis collaborent et constituent le Comité de Travail. Tous les pays du monde sont invités à cette Conférence et à y présenter des rapports dont le nombre est toutefois limité comme dit ci-dessus.

INTERNATIONALE CONFERENTIE OVER DE SNELLE VOORUITGANG IN DE WERKPLAATSEN DER STEENKOLENMIJNEN — LUIK (België), 30 sept.-5 oct. 1963 — georganiseerd door het Nationaal Instituut voor de Steenkolen nijverheid (Inichar).

De uitrusting van een moderne werkplaats vergt belangrijke investeringen. Deze kunnen maar rendend gemaakt worden door een zo groot mogelijke produktie.

Om hiertoe te komen moet men streven naar een klein aantal pijlers met grote dagelijkse vooruitgang.

Het doel van de Conferentie bestaat in de studie van de technische middelen die werden aangewend of moeten aangewend worden om deze grote vooruitgang mogelijk te maken in de voorbereidende werken in de laag, in de pijlers en in hun galerijen.

De snelle vooruitgang is niet de enige factor van de produktiviteit maar de Conferentie bepaalt zich tot dit aspect van het probleem.

Er worden veertig verslagen opgenomen. Alle handelen over steenkolenmijnen, hetgeen niet belet dat een techniek of een procédé dat in een andere mijn wordt toegepast doch waarvan de aanwending in kolenmijnen mogelijk is, in aanmerking kan komen. Elk land stelt een verslag met een statistiek op volgens een welbepaald model, betreffende de verkregen vooruitgangen en de vermoedelijke evolutie op technisch gebied. Op grond van deze verslagen wordt een samenvattend verslag opgesteld.

De zittingen gaan door te Luik, in de loop van de week van 30 september tot 5 oktober 1963. De gebruikte talen zijn het Duits, het Engels en het Frans, terwijl voor onmiddellijke vertaling gezorgd wordt. Alle verslagen en mededelingen worden nog voor de aanvang van de Conferentie in de drie talen verstrekt.

Bezoeken worden ingericht aan de kolenmijnen van België en de naburige landen.

De organisatie berust bij het Nationaal Instituut voor de Steenkolen nijverheid (Inichar), 7, boulevard Frère-Orban, te Luik. Getrouw aan de traditie zullen de verschillende organismen belast met de opzoekingen en de produktie in Duitsland, Frankrijk, Groot-Brittannië en Nederland hun medewerking verlenen en het Werkcomité helpen samenstellen. Alle landen ter wereld worden uitgenodigd aan de Conferentie deel te nemen en er hun verslagen in te dienen, rekening houdend met de hoger vermelde beperkingen.

**CENTRE DE TRAVAIL INTELLECTUEL**, A.S.B.L., 47, square Marie-Louise, Bruxelles 4.

Cet organisme a été fondé en décembre 1961 dans le but d'aider les intellectuels âgés de niveau universitaire à vivre, moralement et matériellement, dans la dignité, par leur travail.

Il existe en effet de nombreuses circonstances où une entreprise a besoin momentanément d'un renfort en personnel supérieur. A ces moments, il ne peut être question d'engager le personnel manquant, parce qu'on n'est pas fixé sur la durée de la pénurie, ou qu'on la sait réduite. Il est donc souhaitable de pouvoir faire appel à des travailleurs indépendants pour obtenir l'aide temporaire, les travaux étant effectués à domicile, ou au sein de l'entreprise, ou encore en mission extérieure.

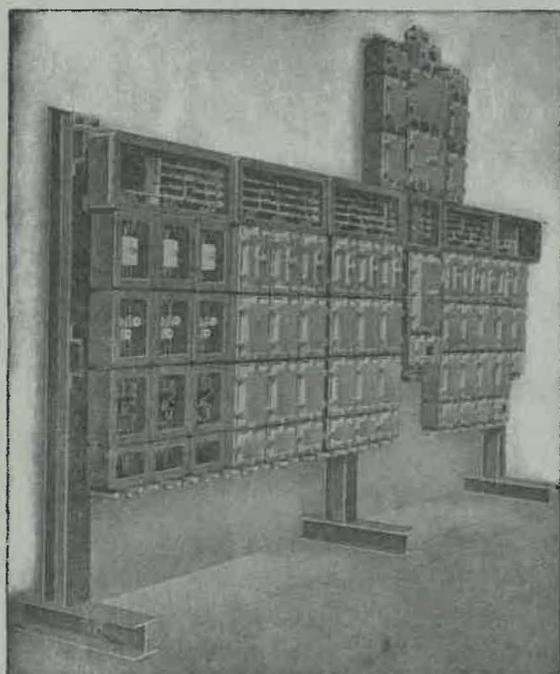
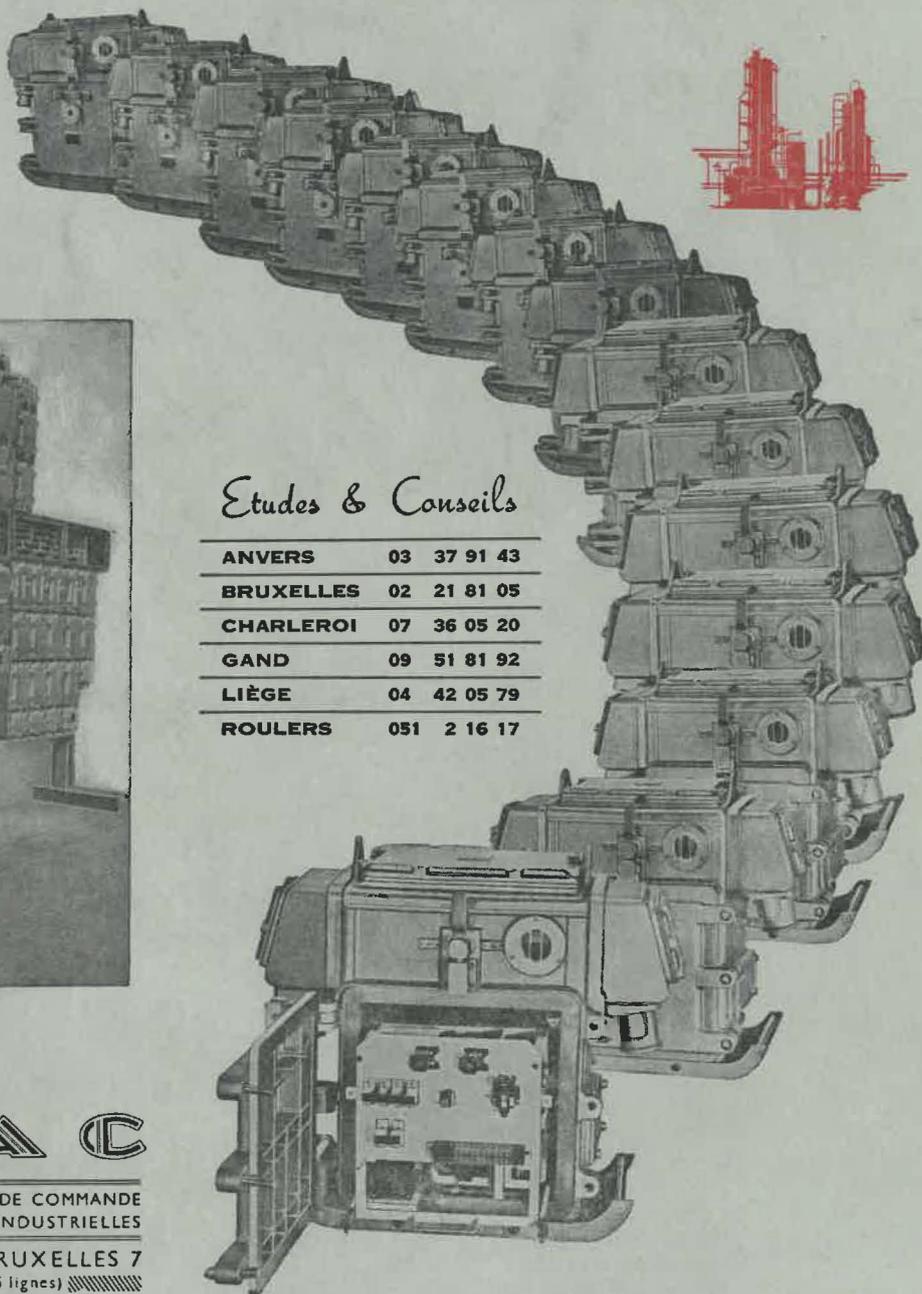
Il existe d'autre part des intellectuels âgés, mais encore aptes à travailler et désirant vivement mettre leur expérience à la disposition des entreprises, qu'ils ont longtemps servies, dans des missions temporaires et limitées. Des études comportant l'intervention d'intellectuels de plusieurs disciplines sont même possibles à entreprendre en équipes autonomes.

Le C.T.I. a précisément pour mission permanente la mise en relations des entreprises avec ceux qui peuvent les servir. Le contact établi, les deux parties traitent dans la plus entière liberté de convention, ayant comme seule obligation de respecter le règlement du Centre, rédigé en vue de protéger tous les intérêts en cause.

# La mécanisation, l'électrification, l'automatisation des installations ANTI-DÉFLAGRANTES

dans les charbonnages, les industries pétrolières et chimiques

sont des spécialités EMAC



## Etudes & Conseils

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| <b>ANVERS</b>    | <b>03 37 91 43</b> |
| <b>BRUXELLES</b> | <b>02 21 81 05</b> |
| <b>CHARLEROI</b> | <b>07 36 05 20</b> |
| <b>GAND</b>      | <b>09 51 81 92</b> |
| <b>LIÈGE</b>     | <b>04 42 05 79</b> |
| <b>ROULERS</b>   | <b>051 2 16 17</b> |



**EMAC**  
S. P. R. L.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE  
ÉTUDES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

142-144, RUE BARA-BRUXELLES 7  
// Telephone 21.81.05 (5 lignes) //

**TOUJOURS AVEC LE FAMEUX MATÉRIEL ALLEN-BRADLEY**