

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

Renseignements statistiques. — G. Janssens et J. Mignon : Service sécurité-hygiène dans l'arrondissement Est du bassin de Charleroi-Namur. — L. Finkelstein, W.T.A. Morgans, C.D. Pomeroy et V.M. Thomas : Mesures à l'aide d'un rabot expérimental dans les Galles du Sud. — F. Mercx : Prévention des accidents du travail. — W. Maas : Teneur en grisou de 2 % dans le retour d'air des chantiers. — Matériel minier. — Inichar : Revue de la littérature technique.

DECEMBRE 1961

Mensuel — N° 12 — Maandelijks

DECEMBER 1961



Machine d'extraction ASEA, système Léonard, à poulie Koepe, 4 câbles et 2 cages, en service aux Charbonnages de l'Espérance et Bonne Fortune, Siège Espérance à Montegnée-lez-Liège.

Puissance du moteur du treuil : 900 CV, vitesse d'extraction : 12 m/s, profondeur d'extraction : 700 m (ultérieurement 850 m), diamètre de la poulie Koepe : 1800 mm.

TREUILS DE MINE

multicâbles

A POULIE KOEPE

La tendance générale, dans les exploitations minières, d'accroître l'importance des installations et de descendre à des profondeurs de plus en plus grandes a nécessité une modification profonde de la conception des treuils de mine.

Dans ce domaine, la Société ASEA, a accompli un travail de pionnier et a été la première à introduire le système multicâbles p. ex. en Suède, en Finlande, en Belgique, en Grande-Bretagne, aux USA, au Canada, en Afrique du Sud et aux Philippines. Le succès obtenu sur le marché suédois par les treuils multicâbles à poulie Koepe et à commande automatique de construction ASEA a entraîné un développement analogue dans d'autres pays. Actuellement 123 treuils de mine de ce type ont été installés ou sont en construction. Ils sont commandés soit par moteur asynchrone soit par système Léonard.

Les treuils les plus puissants sont prévus pour 6000 CV.

Avantages

Sécurité plus grande

Manœuvre plus simple

Usure réduite des câbles

Usure réduite des guides

Consommation réduite d'énergie

A-coups de courant réduits

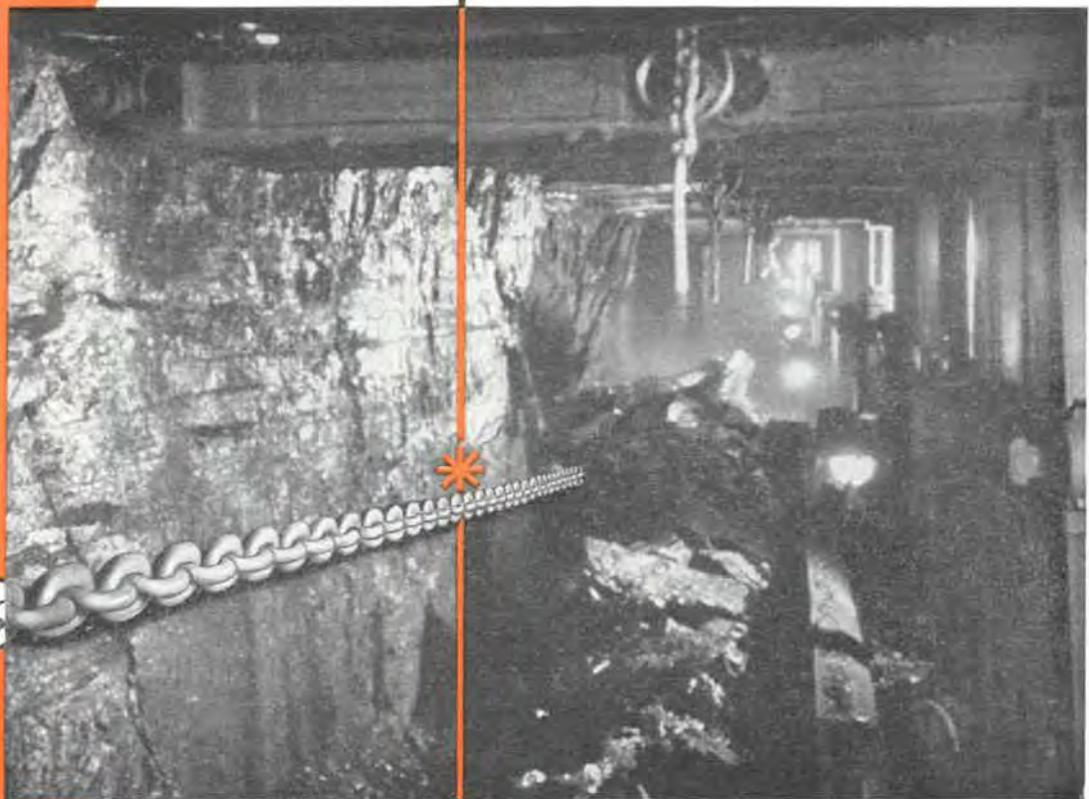
Faible encombrement

Frais d'établissements réduits

LA CHAÎNE
EST L'ÂME
DU RABOT

PRÜNTE

garantit
la plus haute qualité
au meilleur compte



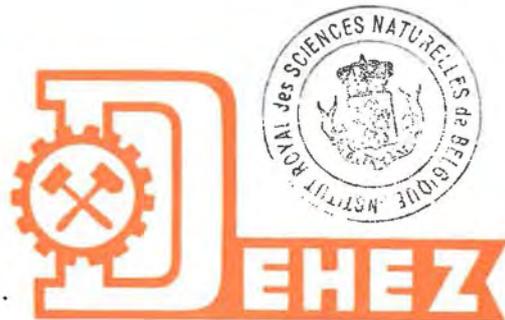
LES CHAINES **PRÜNTE**
DE RÉPUTATION MONDIALE

SONT FOURNIES PAR

LES AGENTS EXCLUSIFS : S.P.R.L.
Léop.

97, AVENUE DEFREÉ · BRUXELLES 18 · TÉL. : 02/74.58.40

P1273



Barbierx

TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C. — Ateliers de Constructions électriques de Charleroi</i>	XIX	<i>Conreur-Ledent & Cie. — (Ateliers de Raismes). — Matériel d'agglomération</i>	XII
<i>A.E.G.-Gelec. — Equipements électriques AEG pour machines d'extraction</i>	VIII	<i>Cribla S.A. — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales</i>	XVI
<i>Appareils Dragon S.A. (Représentant : Ing. Fobelets - Bruxelles). — Préparation mécanique des minerais</i>	VII	<i>Courttoy (Bureau d'Etudes industrielles Fernand). — Etudes et projets de génie civil</i>	II
<i>A.S.E.A. — Treuils de mines multicâbles</i>	2 ^e couv.	<i>Debez (Etablissements Léopold). — Les chaînes Prünste</i>	I
<i>Atlas Copco Belgique S.A. — Compresseurs d'air VT</i>	X	<i>Destiné (Etablissements H.F.). — Matériel de mines « Victor »</i>	XVIII
<i>Ballings (Etablissements Anthony). — Appareils de sauvetage et de sécurité</i>	IV	<i>Eickhoff (Représentant : Forthomme à Couillet). — Haveuses - Chargeuses - Convoyeurs</i>	XIII
<i>Berry (Etablissements). — Locomotives - Ventilateurs.</i>	XVIII	<i>EMAC. — Mécanisation, électrification et automatisation des installations antidéflagrantes</i>	3 ^e couv.
<i>Brasseur (Ateliers F.). — Treuils - Ravanneurs - Moteurs</i>	XI	<i>Englebert S.A. — US Power Grip T Belt</i>	XI
<i>Carton (Ateliers Louis). — Matériel vibrant électromagnétique - Alimenteurs</i>	XIV	<i>G.H.H. (Gutenhoffnungshütte - Sabémi S.A. - Liège). — Etudes et réalisations de sièges d'extraction</i>	VI
<i>Compagnie Auxiliaire des Mines. — Eclairage de sûreté pour Mines</i>	X	<i>Ingersoll-Rand (Compagnie belge). — Marteaux télescopiques - Remblayeuses - Compresseurs</i>	XVI

BUREAU D'ETUDES INDUSTRIELLES FERNAND COURTOY

S. A.

43, RUE DES COLONIES - BRUXELLES

Tél. : 12.16.38 - 12.30.85 (10 lignes)

INGENIEUR-CONSEIL INDEPENDANT ETUDES ET PROJETS

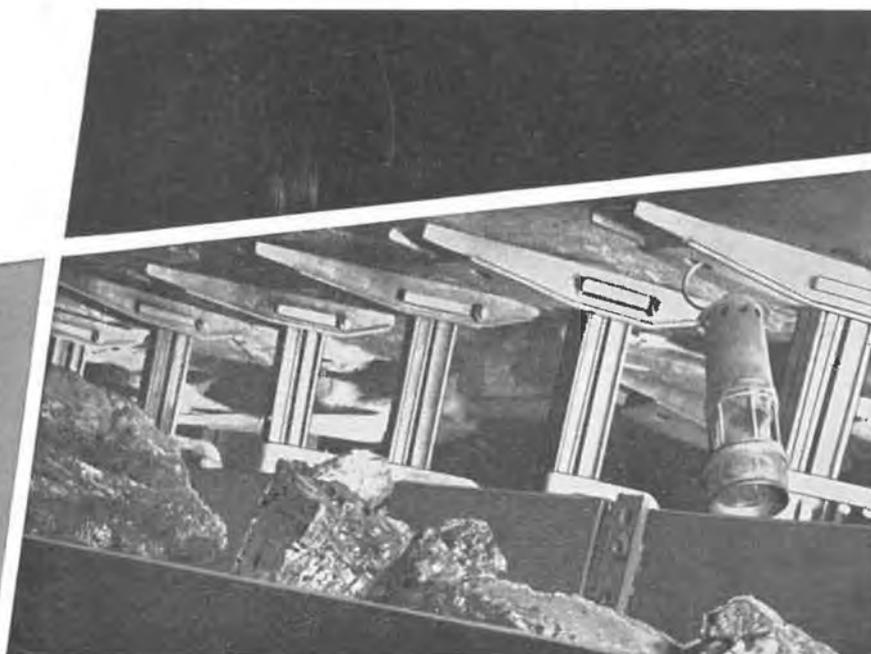
DANS LES DIVERS DOMAINES
DE LA TECHNIQUE



ELECTRICITE
MECANIQUE
THERMIQUE
GENIE CIVIL

ORGANISATION
EXPERTISES
CONTROLES
RECEPTIONS

<i>La Louvière (Hauts Fourneaux et Fonderies de et à). — Tuyauteries en fonte - Fontes spéciales</i>	XI
<i>Locorail. — Locotracteurs Diesel de mines</i>	XII
<i>Prat-Daniel (Société belge). — Dépoussiéreur TUBIX à tubes cyclones</i>	XX
<i>Rheinstahl Wannheim (Représentant : Sprl A. Labou, Diest). — Étançons hydrauliques - Bêles articulées</i>	III
<i>Rubber Improvement (Représentant : Prochar - Anderlues). — Courroies transporteuses Green Bond</i>	XVII
<i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège). — Matériel téléphonique Généphone</i>	XV
<i>Secoma. — Matériels d'exploitation minière</i>	IX
<i>Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verriers). — Chaînes à haute résistance</i>	V
<i>SKF (Société belge des Roulements à Billes)</i>	4 ^e couv.
<i>Smet, S.A. — Forages - Puits pour le captage des eaux</i>	X
<i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la). — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent</i>	XIV



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

SAUVETAGE

O_u

SECURITE

Appareils
de sauvetage



EXCLUSIVITE



BELGIQUE ET Gd-DUCHE

S. A.
ANCIENS

Ets ANTHONY BALLINGS

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



Détecteur de gaz
19/31

Consultez-nous !

Votre sécurité

c'est notre métier



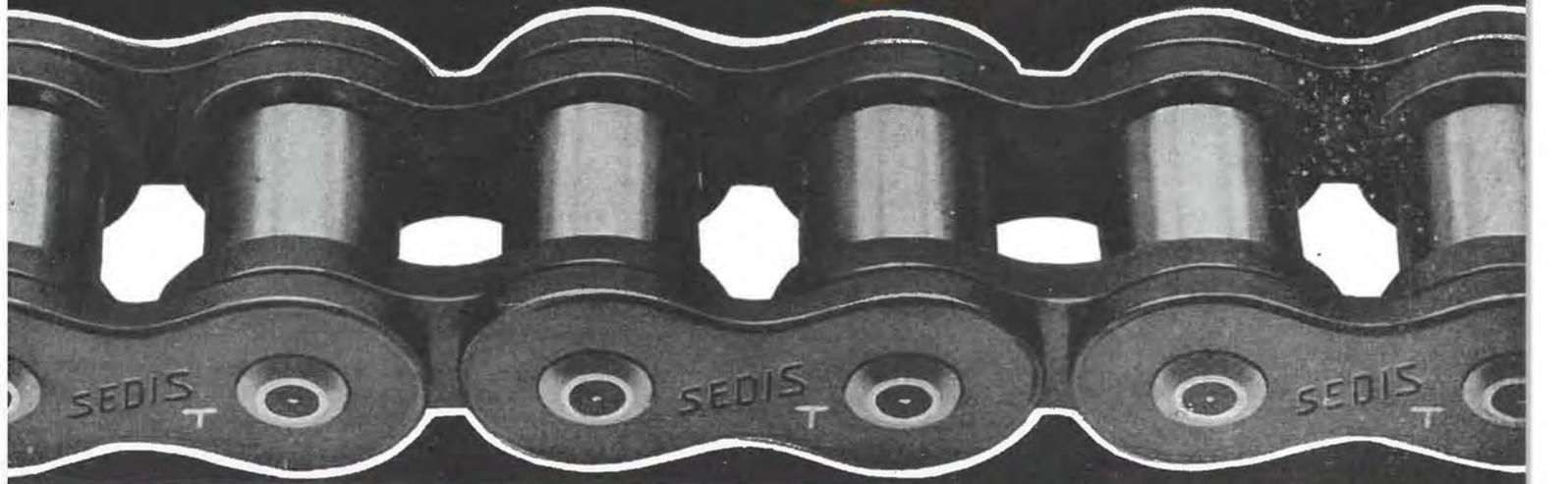
Chaînes haute résistance

pour
chargeuses
locotracteurs
rabots rapides
jumbos
.....

*Au service du
mineur belge*

SEDIS

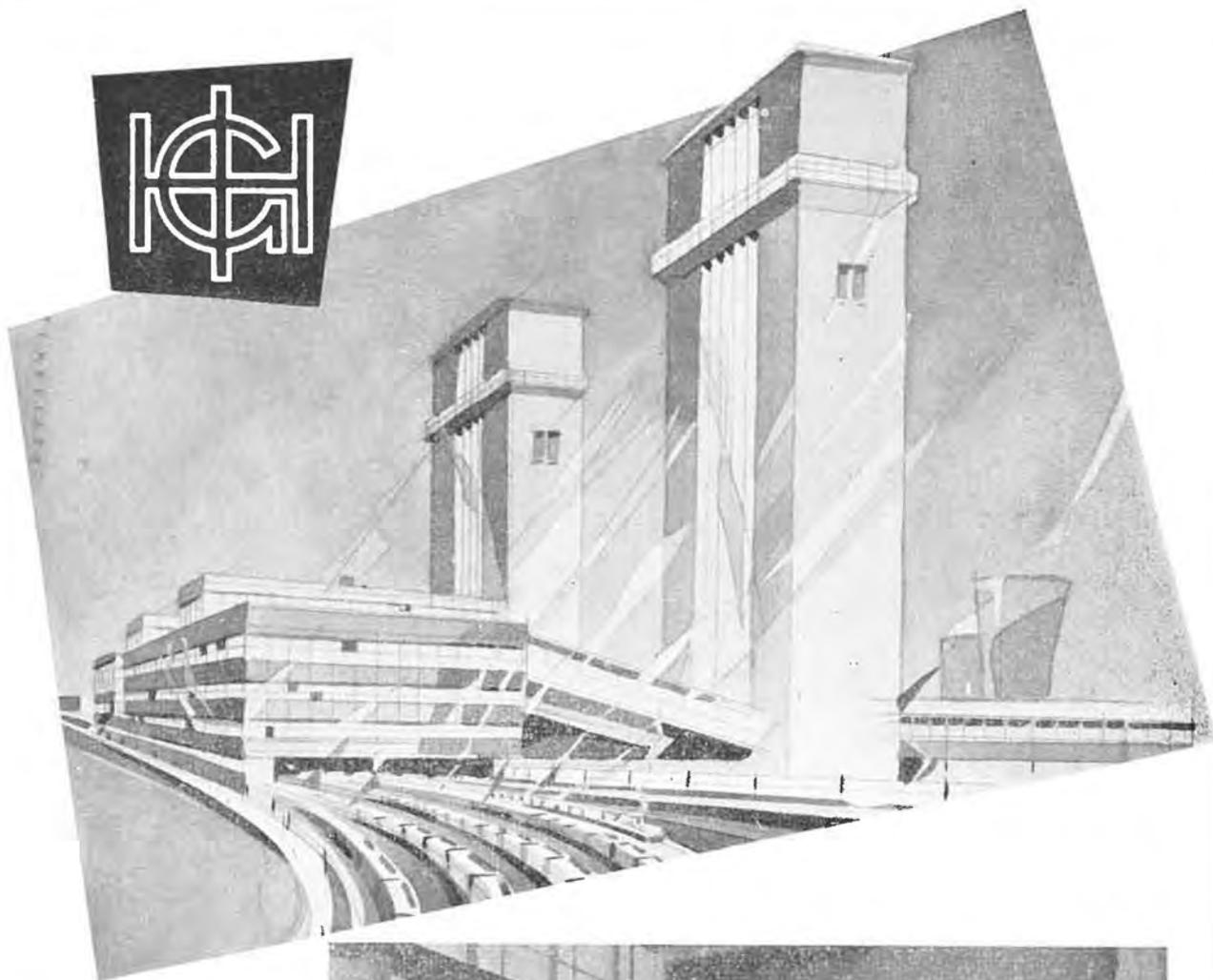
DOCUMENTATION S.B. SUR DEMANDE



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



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



Machines d'extraction quadricâbles, charge utile 19,2 t, profondeur 1000 m,
vitesse 16 m/sec, diamètre poulie Koepe 4,5 m

GUTEHOFFNUNGSHÜTTE

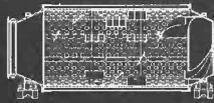
STERKRADE AKTIENGESELLSCHAFT · USINES DE STERKRADE · ALLEMAGNE

Agents exclusifs Belgique
et Congo

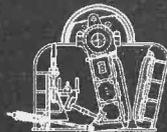
S. A. SABEMI, 36, place du 20 août, Liège. Tél. 23.27.71

PRÉPARATION MÉCANIQUE : Concasseurs-Broyeurs-Cribles

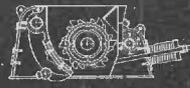
HOUILLES ET COKES :



Trommel-concasseurs



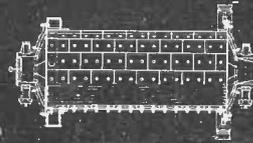
Concasseurs à simple effet



Concasseurs à cylindres et mâchoires

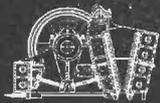


Broyeurs à marteaux

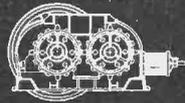


Broyeurs à barres

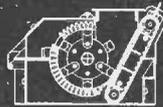
MINÉRAIS DE FER :



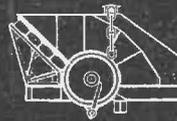
Concasseurs à mâchoires double effet



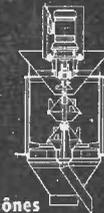
Concasseurs à cylindres



Broyeurs à marteaux avec entraîneur à chaîne

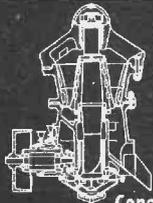


Cribles rotatifs à disques

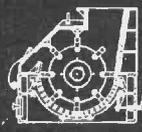


Echantillonneurs à cônes

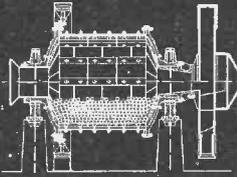
MINÉRAIS NON FERREUX :



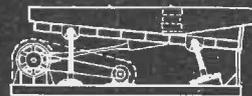
Concasseurs giratoires



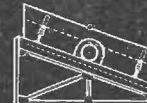
Broyeurs à marteaux



Broyeurs à boulets

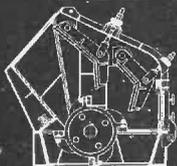


Tables d'égouttage

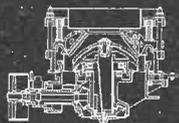


Tamis vibrants

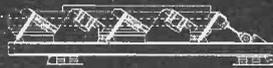
MINÉRAIS NON MÉTALLIQUES :



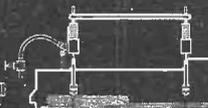
Concasseurs à percussion



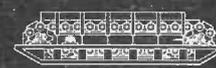
Broyeurs giratoires



Cribles à résonance



Laveurs vibrants



Alimentateurs à palettes



APPAREILS DRAGON

APPAREILS DRAGON S. A.

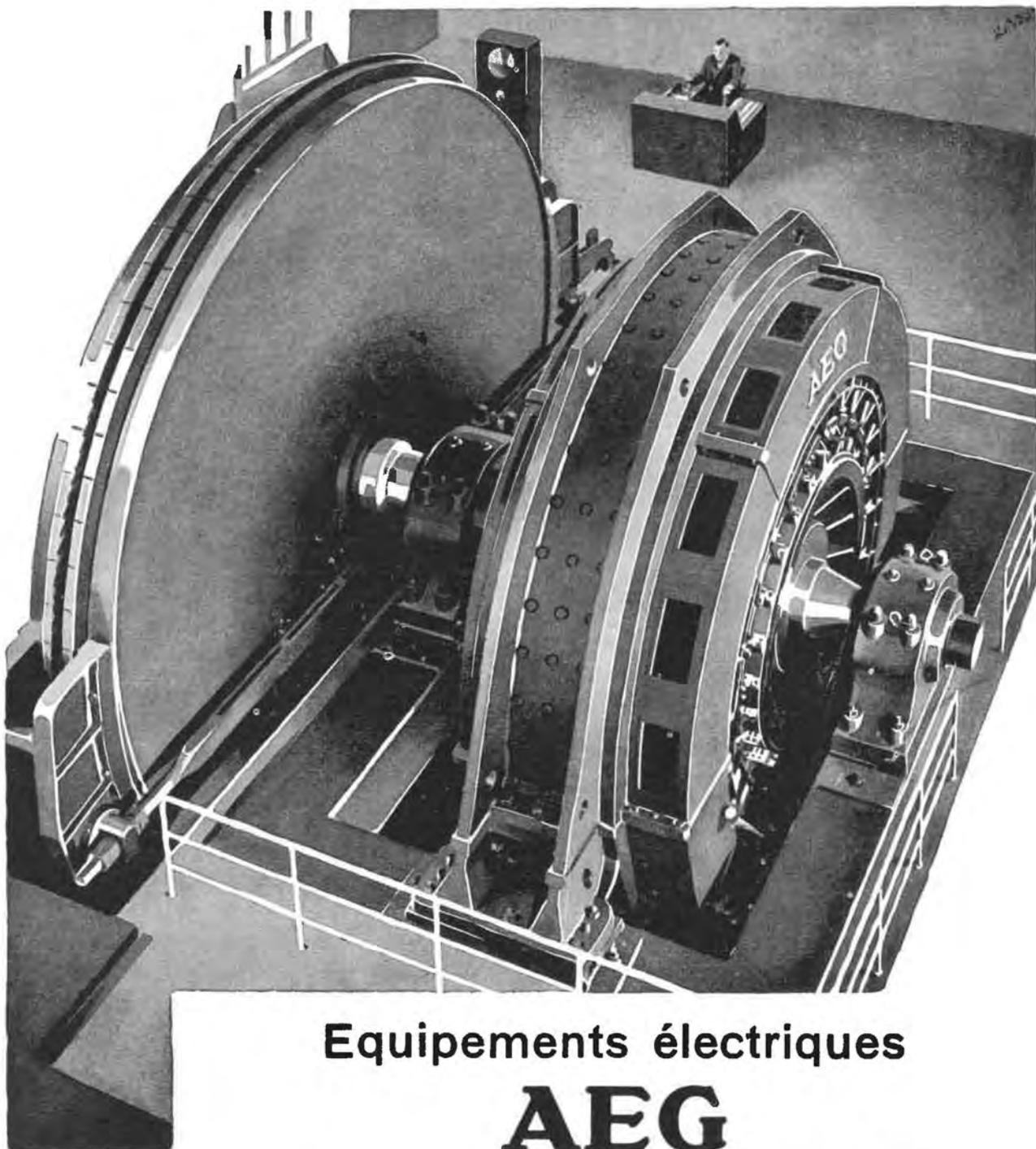
Société Anonyme au capital de 2.100.000 N.F.

Siège Social et Usines :
FONTAINE près GRENOBLE (Isère)
Téléphone : 44-84-24 + à GRENOBLE
DIRECTION A PARIS : 92, Avenue de Wagram (17°)
Téléphone : CAR. 84-70 +

ALFA-PUBLICITE AD78

CATALOGUES SUR DEMANDE

Représenté en Belgique par
l'Ingénieur FOBELETS, Ingénieur Civil A.I.Ms
52, avenue des Crocus - BRUXELLES 7 - Tél : 21.96.52



Equipements électriques
AEG
pour machines d'extraction

Commandes automatique et manuelle.

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

Attaque par moteur asynchrone triphasé et freinage dynamique.



SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ÉLECTRICITÉ

REPRÉSENTATION GÉNÉRALE POUR LA BELGIQUE

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

**RAY
BER**

SECOMA

PHOTO MUGUES

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 MORGANIN

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

Atlas Copco

LES COMPRESSEURS D'AIR VT

Plus petits. — Plus légers. — Plus puissants.

VT 3



Poids 990 kg. pour 3,2 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 4



Poids 1.050 kg. pour 4,5 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 5



Poids 1.315 kg. pour 6,4 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

VT 6



Poids 1.630 kg. pour 8,9 m³/min.
selon DIN 1945 et 1952.

Utilisez notre service **LOCATION-
COMPRESSEURS ET OUTILLAGE
PNEUMATIQUE.**

Vous serez toujours certains d'avoir
sur vos chantiers un matériel **SUR,
ROBUSTE, ECONOMIQUE** avec
garantie.

Vente
Location **Atlas Copco** Belgique S.A.

44-46, chaussée d'Anvers, Bruxelles 1. Tél. (02) 18.45.45
Services régionaux : Anvers, Charleroi, Liège, Eitelbrück (Gr.-D.)

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

7094



Forages jusqu' à
2.500 m

Puits pour le
captage d'eau

Rabattement de la
nappe aquifère

Boringen tot
2500 m

Waterputten

Droogzuigen

SMET S.A.
N.V.

DESSEL

TEL. 014-373.71 (5 L)

HAUTS FOURNEAUX ET FONDERIES DE ET A LA LOUVIERE

Société Anonyme - BELGIQUE

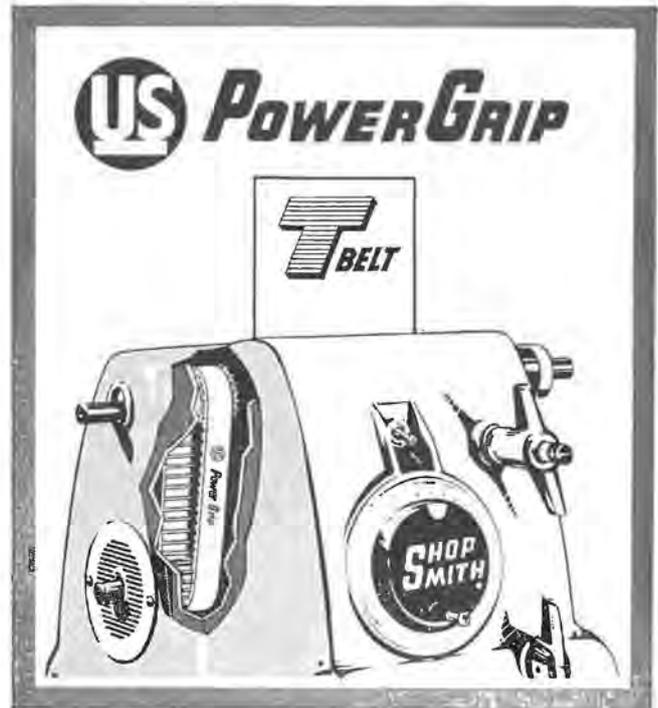
✕

TUYAUX EN FONTE CENTRIFUGÉE, PIÈCES DE RACCORDS ET APPAREILS POUR DISTRIBUTIONS D'EAU ET DE GAZ — TOUTES TUYAUTERIES EN FONTE — FONTES SPÉCIALES — TUYAUTERIES DE DESCENTE DE SCHISTES POUR REMBLAYAGE EN FONTE RÉSISTANT A L'ABRASION (RÉFÉRENCES)

✕

Adresse télégraphique : TUYOS-LA LOUVIERE

Téléphones : LA LOUVIERE (064) 2 lignes - 223.68 et 230.55



b s d

Modernisation avec l'adoption des courroies T BELT qui fonctionnent sans glissement, pertes et graissage.

Solution rationnelle de tous les problèmes de transmission. Depuis des puissances fractionnelles jusqu'à 500 CV et 60 m/sec. de vitesse linéaire.

Machines à coudre, Cireuses, Aspirateurs, Machines comptables, Machines portatives, Essoreuses, Machines d'imprimerie, Machines-outils, Machines à bois, Vélo-moteurs, Moteurs marins, Matériel d'entrepreneur, Locomotives Diesel, Matériel agricole.

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.

Société Anonyme des Ateliers

F. BRASSEUR

S. A. au capital de 2.400.000 N.F.

184, avenue de Liège
VALENCIENNES

Tél. : 46.43.47 (Nord) FRANCE

✕

TREUILS de HALAGE
et de
RACLAGE
toutes puissances

RAVANCEURS - POUSSEURS
hydro-électriques

MOTEURS
à air comprimé
de 0,5 à 60 cv.

✕

MATERIELS BREVETES ET STANDARDISES

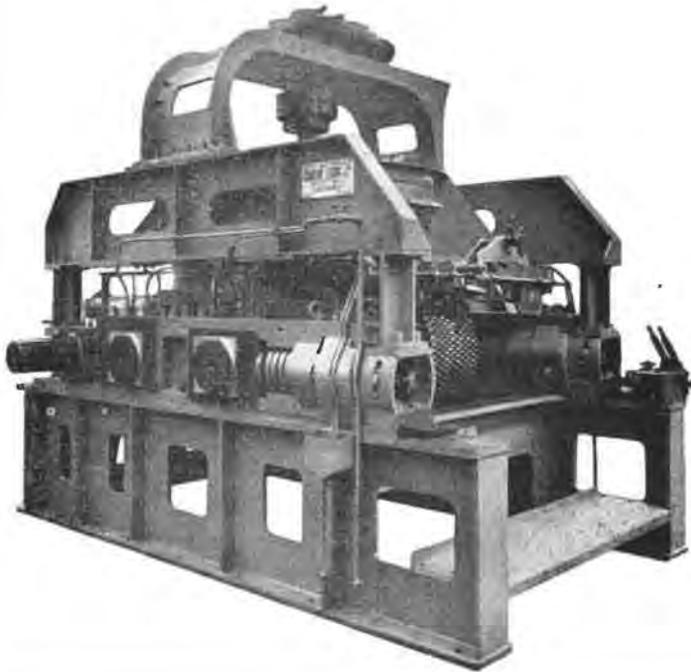
US Englebert

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

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

Ateliers de Raismes (Nord) fondés en 1859

CONREUR - LEDENT & C^{IE}



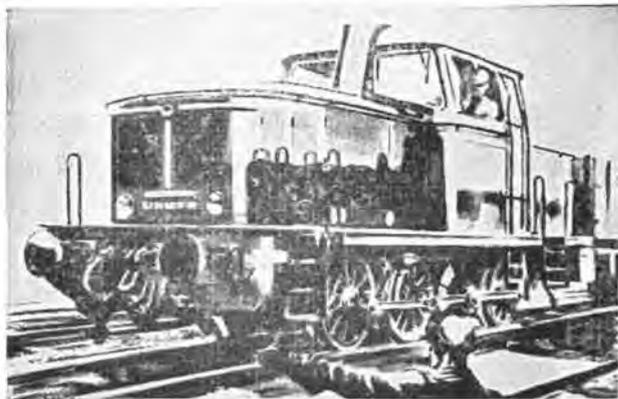
TOUT LE MATERIEL
D'AGGLOMERATION
PRESSES A BOULETS
DE TOUTES PRODUCTIONS

PRESSES A BRIQUETTES
SECHEURS - BROYEURS
DOSEURS - APPAREILS
DE MANUTENTION

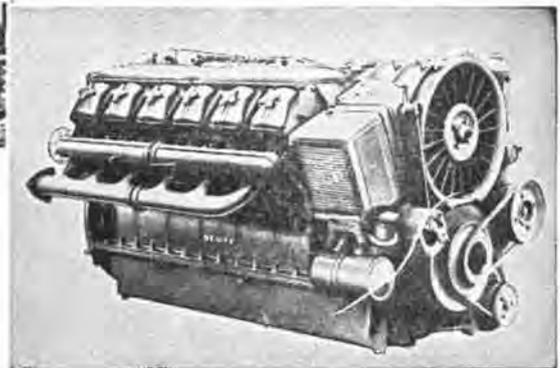
FRETTES MOULEUSES DE RECHANGE DE PRESSES
A BOULETS POUR BOULETS ORDINAIRES OU
POUR BOULETS RATIONNELS BREVETES S. G. D. G.

CRIBLES VIBREURS
MECANIQUE GENERALE

MATERIEL DE MINES
TAILLAGE D'ENGRENAGES - LIMES



DEUTZ



Locotracteurs diesel-hydrauliques
de manœuvre et de ligne de 28 CV
jusqu'à 2.000 CV
à moteurs diesels refroidis par
air et par eau.

Locotracteurs de chantier

Locotracteurs de mines de 9 à 90 CV



91, RUE DES PALAIS - BRUXELLES

TELEPHONE : 15.49.05 - (5 Lignes)

Eickhoff



HAVEUSES

**HAVEUSES-CHARGEUSES
A TAMBOUR**

**CONVOYEURS BLINDES
A DOUBLE CHAINE**

MOTEURS A CHEVRONS

CONVOYEURS A COURROIE

CONVOYEURS A ECAILLES

REDUCTEURS



Représentant:

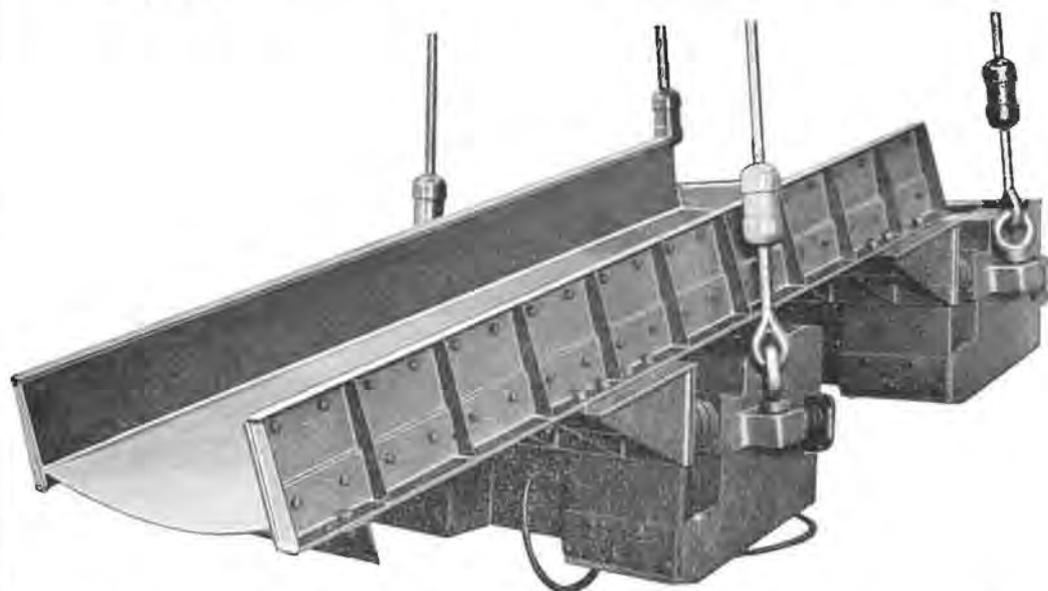
**G. Forthomme, 101, rue de Marcinelle,
Couillet (Hainaut), Tel. 36 19 06**

Importateurs exclusifs:

**Société-Electro-Industrielle (SEI)
6, rue des Augustins, Liège, Tel. 32 19 45**

SHERWEN - Matériel vibrant électromagnétique

Regd. Trade Mark



ALIMENTATEUR
LOURD 500 T/h

CHARBON
0,8 T/M3

Une gamme très complète d'alimentateurs standard, lourds, spéciaux et antidéflagrants,
construits sous licence de la General Electric Company par les

ATELIERS LOUIS CARTON - TOURNAI (Belgique)

SOCIÉTÉ DES MINES ET FONDERIES DE ZINC DE LA

VIEILLE - MONTAGNE

Société Anonyme

Direction générale : ANGLEUR

Téléph. : Liège (04) 65.38.00
Telex : Liège (04) 256

ZINC & PLOMB

sous toutes leurs formes

Cd - Ag - Hg - Bi - Tl - As

- Blanc de Zinc
- Poussière de Zinc
- Acide Sulfurique

- Sulfate de Cuivre
- Sulfate de Thallium
- Arséniate de Chaux

Produits spéciaux (de qualité électronique) : **GERMANIUM-SILICIUM**

PRODUITS HYPERPURS :

Zn - Pb - Cd - Hg - Bi - As - Tl - TlI - TlCl - ZnBr₂

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 BLINDÉ

G 225
Poste automatique



Généphone

Matériel téléphonique et de signalisation

BLINDÉ • ÉTANCHE • ANTIDÉFLAGRANT • DE SÉCURITÉ INTRINSÈQUE

S^{TE} 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

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



Injecteur de poussière.

Type « RHEINELBE ». - Système « TORKRET ».

COMPAGNIE BELGE

Ingersoll-Rand

SOCIETE ANONYME

62, chaussée de Mons - BRUXELLES

Téléphones : 21.46.74 - 21.54.40

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

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

REMBLAYEUSES PNEUMATIQUES
POMPES A BETON PK 20
SYSTEME « TORKRET »



GREEN BOND

La meilleure courroie transporteuse pour les conditions les plus mauvaises.

La meilleure courroie transporteuse pour **toutes** conditions.

Fabriquée par les pionniers des courroies multipliées résistant au feu.

GREEN BOND

Combine les avantages du p.v.c. à ceux du térylène, donnant une plus grande force par toron que n'importe quelle autre courroie multipliée de poids équivalent; une plus grande flexibilité et une durée de service plus longue.

La trame de construction des torons est unique : elle comprend des anti-déchirures réduisant l'incidence des déchirures longitudinales et assurant toutes facilités d'alimentation. A recueilli l'entière approbation du British National Coal Board, de l'Inspection des Mines des Indes, de l'Institut National Belge de l'Industrie Charbonnière et du Ministère des Mines des U.S.A. où elle fut cataloguée comme résistant à des flammes 28-28.

GREEN STAR 95

Cette courroie de première qualité est fabriquée d'une toile tissée spécialement avec fil de Nylon et doublée d'un coton U.S. de première qualité piqué sur la chaîne et sur la trame. Ceci donne une immense résistance à la tension et une exceptionnelle résistance aux déchirures et aux chocs. Les torons sont attachés au moyen d'un composé p.v.c. spécial et les tapis sont fabriqués d'un p.v.c. d'abrasion résistant.

Demandez AUJOURD'HUI
des détails techniques concernant :

A.M.B. 6

- GREEN BOND BELTING
- GREEN STAR BELTING

NOM

SOCIETE

ADRESSE

RUBBER IMPROVEMENT LTD.,

Rilex Works, Wellingborough, Northants (Grande-Bretagne).
ou PROCHAR, 27, rue Saint-Jean, Anderlues, Belgique.

Tél. : (07) 52.31.42 - 52.39.68





BERRY

VENTILATEURS

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

Locomotives DIESEL

de 15 à 200 ch

Epuration Pneumatique

des Minerais, Produits de la Pierre,
et Charbons

Etablissements BERRY

77, rue de Mérode

BRUXELLES 6 - Tél. 37.16.22

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

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.

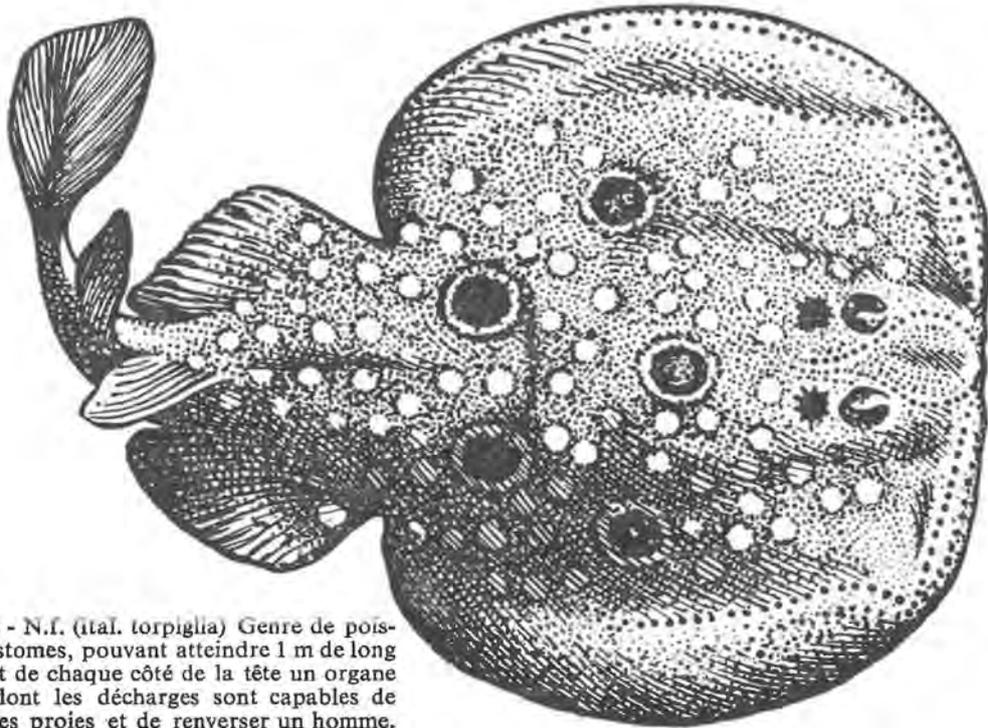
Equipements d'éclairage
et de signalisation antidéflagrants
pour tailles et voies.

Prises de courants et Prolongateurs
antidéflagrants.

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

33, rue de la Vallée

BRUXELLES - Tél. : 47.25.32



TORPILLE - N.f. (ital. torpiglia) Genre de poissons plagiostomes, pouvant atteindre 1 m de long et possédant de chaque côté de la tête un organe électrique dont les décharges sont capables de paralyser des proies et de renverser un homme.

La seule merveille électrique que les ACEC ne sauraient fabriquer...

Bien sûr, les ACEC ne fabriquent pas de poissons-torpilles... mais regardez autour de vous : sur tout ce qui "marche" à l'électricité et contribue à votre bien-être, c'est la marque ACEC que vous rencontrez le plus souvent !

Les ACEC vous offrent une gamme complète de précieux appareils électro-domestiques, qui simplifient les tâches quotidiennes et assurent un confort électrique intégral.

Les ACEC éclairent votre intérieur avec leurs lampes LF - à flux lumineux accru - et leurs divers appareils de fluorescence ultra-modernes, créant partout un éclairage généreux, confortable et qui respecte fidèlement les couleurs. En outre, les ACEC participent activement à la modernisation des villes et des communes, en mettant à leur disposition un matériel d'éclairage public vraiment "up-to-date" : à fluorescence, à vapeur de mercure ou à vapeur de sodium.

Les ACEC agrémentent et enrichissent vos loisirs avec leurs récepteurs de radio, de TV,

leurs enregistreurs magnétiques de haute qualité.

Les ACEC offrent tous les types d'appareils de chauffage électrique : par convection, accumulation ou rayonnement infra-rouge, capables de réaliser le confort thermique des habitations comme des entreprises ou établissements publics.

Les ACEC, enfin, excellent dans toutes les applications industrielles de l'électricité : leurs moteurs, leurs appareils électroniques et nucléaires, leurs équipements de production et de distribution de l'énergie électrique de grandes puissances, ont notamment contribué à étendre les bienfaits de la civilisation industrielle jusqu'aux régions les plus éloignées. Plus de 3/4 de siècle d'expérience, 12 usines dont 7 en Belgique, 20.000 spécialistes, 80 bureaux et agences dans le monde entier ont établi la renommée de la marque ACEC aux quatre coins de la terre.

Les ACEC sont passés maîtres dans l'art de fabriquer du progrès, grâce à l'électricité, la plus noble de toutes les formes d'énergie !

ACEC ... tout le clavier du progrès électrique !



ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI, SOCIÉTÉ ANONYME

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^A, Square de Meeus

Tél. : 11.66.29

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

ANNALES
DES MINES
DE BELGIQUE

N° 12 — Décembre 1961

ANNALEN
DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr 12 — December 1961

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 1224

NOTES DIVERSES

G. JANSSENS et J. MIGNION. — Le fonctionnement des services de sécurité-hygiène dans les charbonnages de l'arrondissement Est du bassin de Charleroi-Namur 1229

L. FINKELSTEIN, W.T.A. MORGANS, C.D. POMEROY et V.M. THOMAS. — Mesures à l'aide d'un rabot expérimental dans les Galles du Sud.
Traduction adaptée de « The Mining Engineer », par J. BOXHO 1247

W. MAAS. — Quelques considérations au sujet de l'admission d'une teneur en grisou de 2 % dans le retour d'air des chantiers.
Traduit de « De Mijnlamp », par R. VANDELOISE 1263

MATERIEL MINIER (Notes rassemblées par INICHAR) : Réglage de la marche du Midget Miner — Protection des machinistes de haveuses — Tôle démontable Demag pour convoyeur blindé à double chaîne — Canar souple d'aérage Watson — Pompe immergée Stork — Moteur-frein Debag 1270

F. MERCX. — Prévention des accidents du travail 1273

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR. — Revue de la littérature technique 1275

Divers 1294

COMMUNIQUES 1299

Table alphabétique des auteurs 1303

Alphabetische tafel der auteurs 1303

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIE

BRUXELLES 5 • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL 5

Rue Borrens, 37-41 - 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

BELGIQUE

MINES DE HOUILLE

JUILLET 1961

BASSINS MINIERES	Production totale (Tonnes)	Consommation propre et fourniture au personnel (Tonnes) (1)	Stock (Tonnes)	Jours ouverts (2)	PERSONNEL											Grisou 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	122.740	9.181	766.677	17,73	—	4.906	6.982	—	0,298	0,747	1,082	1.338	924	68,55	73,52	—	61	—	65	—	126	763.640	
Centre	105.661	33.780	527.604	17,44	—	4.527	6.271	—	0,298	0,779	1,117	1.284	895	76,38	79,55	—	92	—	44	—	136	1.224.954	
Charleroi	269.675	36.124	1.943.914	13,99	—	11.630	16.925	—	0,240	0,647	0,999	1.545	1.000	75,79	79,53	—	91	—	162	—	253	2.849.155	
Liège	155.130	12.890	359.758	14,66	—	8.097	11.700	—	0,300	0,825	1,238	1.212	808	75,87	79,90	—	97	—	124	—	221	—	
Campine	732.747	53.807	2.358.958	22,04	—	19.204	26.761	—	0,201	0,587	0,822	1.703	1.216	85,01	87,66	—	71	—	134	—	205	2.191.661	
Le Royaume	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)	
1961 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)	
Mai	1.929.664	164.515	6.360.727	22,39	—	54.164	75.290	—	0,245	0,641	0,900	1.561	1.111	79,65	82,69	—	779	—	531	—	1310	7.393.149(8)	
1960 Juillet	1.514.342	176.406	7.252.687	17,31	—	58.692	82.078	—	0,255	0,693	0,998	1.442	1.002	80,14	83,18	—	1397	—	1875	—	3272	5.726.486(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	81,30	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	840.240(7)	24,42	19.519	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
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	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1961 Sem. du 6 au 12.11	367.279	—	4.695.127	4,5	—	39.874	55.763	—	—	0,651	0,912	1.537	1.096	60,00	63,00	—	—	—	—	—	+	8	—

- 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 m³ à 8,500 Kcal. 0° C 760 mm de Hg.
(7) Stock fin décembre.
(8) Dont environ 10 % non valorisés.

BELGIQUE

FOURNITURES DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

JUILLET 1961

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Colerités	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 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
Mai	289.939	13.930	654.391	—	95.662	253.806	9.337	8.095	32.216	20.248	53.983	7.018	14.639	34.357	79.691	13.333	25.991	237.333	1.843.969
1960 Juillet	194.363	8.844	583.474	—	41.576	214.794	6.511	3.340	25.667	12.774	48.294	2.835	18.928	35.287	62.517	10.524	17.696	225.073	1.512.497
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

GENRE PERIODES	Fours en activité		Charbon (t)			Huiles combustibles (t)	COKE (t)													Ouvriers occupés							
	Batteries	Fours	Reçu		Enfourné		Production			Débit							Stock en fin de mois (t)										
			Belge	Etranger			Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Consommation propre	Livraison au personnel de la cokerie	Secteur domestique	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz		Chemins de fer	Autres secteurs		Exportations	Total					
Minières	8	272	124.500	—	140.787	449	86.004	22.191	108.195	31	368	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35.705	825		
Sidérurgiques	30	1.053	439.753	119.947	535.773	144	343.546	68.120	411.666	842	2.261	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	147.169	2.537		
Autres	12	296	54.481	71.937	124.634	730	65.330	30.293	95.623	631	129	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	128.995	1.189		
Le Royaume	50	1.621	618.734	191.974	801.194	1.323	494.880	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	—	—	311.869	4.551		
1961 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	—	—	300.281	4.493		
Mai	50	1.615	659.444	167.343	834.945	1.617	512.795	128.786	641.581	4.563	2.949	7.118	2.766	486.768	11	—	18	55.416	70.560	622.657	316.888	—	—	316.888	4.522		
1960 Juillet	50	1.651	587.355	205.893	814.716	1.647	507.919	119.680	627.599	4.052	3.353	7.759	2.389	470.074	20	—	1.876	43.632	80.196	605.946	292.750	—	—	292.750	4.531		
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)	—	—	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	2.593	453.506	2.293	—	1.151	45.020	70.516	586.141	292.418(2)	—	—	292.418(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	—	—	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)	—	—	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)	—	—	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)	—	—	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
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.

GENRE PERIODE	GAZ (en 1.000 m ³) (1)						SOUS-PRODUITS (t)					Production (t)			Consommation propre (t)	Livraisons au personnel	Matières premières (t)		Ventes et cessions (t)	Stock (fin du mois) (t)	Ouvriers occupés							
	Production	Consommation propre	Débit				Brai	Goudron brut	Ammoniac (en sulfate)	Benzol	Huiles légères	Boulets	Briquettes	Totale			Charbon	Brai										
			Synthèse	Sidérurgie	Autres industries	Distributions publiques																						
Minières	46.282	21.742	24.591	—	745	13.331	—	3.677	1.362	1.117	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Sidérurgiques	181.835	91.580	31.526	60.687	5.504	38.450	—	15.020	4.755	3.496	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Autres	46.118	20.151	16.459	—	3.057	13.948	—	3.922	768	1.058	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Le Royaume	274.235	133.473	72.576	60.687	9.303	65.729	—	22.619	6.885	5.671	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1961 Juin	277.246	132.479	71.355	67.105	12.319	71.315	—	23.276	6.929	5.641	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	419
Mai	286.733	136.022	84.975	68.339	9.275	72.506	—	23.615	7.128	6.064	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	417
1960 Juillet	282.002	135.216	77.830	60.247	22.342	70.744	—	22.655	7.301	5.821	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	402
Moy. mens.	283.311	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	—	22.833	7.043	5.870	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	432
1959 » »	269.514	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	—	21.541	6.801	5.562	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495
1958 » »	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	—	20.867	6.774	5.648	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495
1956 » »	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	—	20.628	7.064	5.569	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	647
1954 » »	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	1.630	15.911	5.410	3.624	2.565	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	589
1952 » »	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	2.320	17.835	6.309	4.618	747	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	638
1950 » »	193.619	126.601	(2)	(2)	(2)	(2)	1.844	13.909	4.764	3.066	632	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	552
1948 » »	105.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	4.978	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	563
1948 » »	105.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	4.978	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	873
1913 » »	75.334(3)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	14.172	5.186	4.636	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	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.

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 Juillet	40.616	—	40.616	37.914	190.573	3.280	—	3.280	3.826	19.146	(2)
Juin	53.549	—	53.549	52.882	188.629	7.081	—	7.081	7.829	16.692	(2)
Mai	48.002	—	48.002	51.168	190.318	8.848	—	8.848	7.725	20.445	8.667
1960 Juillet	39.012	104	39.116	38.510	279.027	2.471	—	2.471	3.502	28.805	10.115
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(5)	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.

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 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	2010	17.040
Mai	16.083	22.181	7.336	625	177	493	46.895	31.028	23.894	1.350	17.022
1960 Juillet	17.068	20.951	6.257	626	189	421	45.512	33.303	16.451	822	15.864
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	580	227	404	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 » »	13.758	18.014	7.990	762	326	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	23.633	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.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts			Produits demi-finis		Aciers marchands	Profils et sorts (I et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires
		Fonde	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres			
1961 Juillet	52	549.644	559.308	2.810	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
Mai	52	595.669	652.706	5.914	66.260	75.885	165.596	11.091	6.562
1960 Juillet	51	539.082	564.610	2.774	52.128	99.974	124.361	14.987	3.703
Moyenne mensuelle	53	546.083	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 fins				
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
							Aciers marchands et rods	Profils spéciaux poutrelles	
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		
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 souder.

Importations (t)					Exportations (t)			
Pays d'origine	Charbons (t)	Cokes (t)	Agglomérés (t)	Lignites (t)	Destinations	Charbons (t)	Cokes (t)	Agglomérés (t)
Périodes								
Allemagne Occidentale . . .	191.301	3.721	1.753	7.747	Allemagne Occidentale . . .	13.056	5.206	309
France	10.652	1.041	—	—	France	37.261	31.837	6.600
Pays-Bas	61.323	18.675	8.827	405	Italie	29.081	4.397	—
					Luxembourg	2.440	20.252	300
					Pays-Bas	59.272	—	—
Pays de la CECA	263.276	23.437	10.580	8.152	Pays de la CECA	141.110	61.692	7.209
Royaume-Uni	14.381	—	—	—	Autriche	685	140	180
Etats-Unis d'Amérique . . .	65.687	—	—	—	Danemark	9.215	9.726	—
Allemagne Orientale	—	—	—	101	Irlande	8.825	—	—
U.R.S.S.	1.526	—	—	—	Norvège	—	1.328	—
Pays tiers	81.594	—	—	101	Portugal	5.543	—	1.080
Ensemble juillet 1961	344.870	23.437	10.580	8.253	Suède	—	7.515	—
1961 Juin	337.865	24.169	11.515	8.040	Suisse	32.361	1.430	55
Mai	367.385	23.081	12.445	8.615	Divers	—	850	334
Avril	336.920	25.216	13.742	8.381	Pays tiers	56.629	20.989	1.649
Moyenne mensuelle	325.281	21.210	8.522	7.682	Ensemble juillet 1961	197.739	82.681	8.858
Juillet	381.284	17.908	6.491	7.326	1961 Juin	272.770	82.002	18.349
Répartition :					Mai	237.333	70.560	16.063
1) Secteur domestique	138.204	834	10.580	7.675	Avril	199.042	56.007	15.931
2) Secteur industriel	208.586	22.606	—	578	Moyenne mensuelle	189.581	82.363	13.789
Réexportations	—	—	—	—	Juillet	225.073	80.196	8.033
Mouvement des stocks	-1.920	-3	—	—				

(1) Y compris le coke de gaz.

GIE

JUILLET 1961

N (t)

Produits finis											Ouvriers occupés
Fil machine	Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Feuillards, bandes à tubes, (1)	Ronds et carrés pour tubes	Divers	Total des produits finis	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Tubes d'acier sans soudure et tubes soudés	
44.761	35.523	6.843	3.507	70.586	21.019	746	2.896	349.861	25.119	15.912	54.561
56.907	50.369	8.250	3.172	107.694	30.750	—	2.329	461.230	36.722	18.493	54.690
57.850	46.329	7.598	3.421	106.638	28.254	702	1.879	435.920	37.008	15.289	54.640
51.618	33.024	6.442	2.363	88.644	21.780	(3)	1.452	348.374	23.401	10.691	50.495
53.559	41.462	7.625	2.536	103.635	24.456	1.834	2.814	406.964	26.481	15.524	53.294
49.979	44.270	7.269	2.045	87.333	19.679	584	3.832	312.071	31.545	13.770	51.288
										Tubes soudés	
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904
								(2)	(2)		
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263
				Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques							
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415
					Feuillards et tubes en acier				Tôles galvanisées		
Verges	Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines							
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
Verges et aciers serpentés											
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

2) Chiffres rectifiés. (3) Chiffres non disponibles.

Production	Unités	Moyenne mensuelle 1960				Production	Unités	Moyenne mensuelle 1960					
		Juillet 1961 (a)	Juin 1961 (b)	Juillet 1960	Moyenne mensuelle 1960			Juillet 1961 (a)	Juin 1961 (b)	Juillet 1960	Moyenne mensuelle 1960		
PORPHYRE :						PRODUITS DE DRAGAGE							
Moëllons	t	7.590	8.783	882	1.300	Gravier	t	280.611	362.758	264.419	256.759		
Concassés	t	260.776	298.790	297.492	260.835	Sable	t	61.907	72.552	43.549	56.895		
Pavés et mosaïques	t	319	579	798	750	CALCAIRES	t	422.488	479.149	343.848	314.884		
PETIT GRANIT :						CHAUX	t	137.263	179.992	155.992	160.639		
Extrait	m ³	11.640	15.434	20.152	13.448	PHOSPHATES	t	(c)	(c)	(c)	(c)		
Scié	m ³	4.124	6.195	5.227	4.827	CARBONATES NATURELS	t	72.877	71.252	31.146	34.931		
Façonné	m ³	993	1.540	1.051	1.373	(Craie, marne, tuffeau)	t	—	—	—	—		
Sous-produits	m ³	14.206	23.474	14.435	16.261	CARBONATES DE CHAUX	t	—	—	—	—		
MARBRES :						PRECIPITES	t	—	—	—	—		
Blocs équarris	m ³	208	510	494	445	CHAUX HYDRAULIQUE	t	(c)	(c)	360	495		
Tranches raménées à 20 mm	m ²	26.678	42.125	34.946	36.087	ARTIFICIELLE	t	44.435	42.099	40.302	37.528		
Moëllons et concassés	t	1.484	2.370	2.107	1.995	DOLOMIE : Crue	t	24.056	24.975	23.236	25.608		
Bimbeloterie	kg	13.796	14.639	13.290	16.993	Frittée	t	5.305	6.207	5.489	5.489		
GRES :						PLATRES	t	242.561	281.381	172.854	203.140		
Moëllons bruts	t	20.866	28.338	26.324	19.603	AGGLOM. PLATRE	m ²	—	—	—	—		
Concassés	t	60.064	97.981	94.589	73.427								
Pavés et mosaïques	t	655	658	1.748	1.482	SILEX : broyé	t	2.530	3.469	1.155	2.101		
Divers taillés	t	5.644	8.789	7.601	6.495	pavés	t	567	663	579	686		
SABLE :						FELDSPATH ET GALETS	t	(c)	(c)	(c)	(c)		
pour métallurgie	t	69.541	87.608	78.711	77.671	QUARTZ	t	72.896	84.560	28.496	68.071		
pour verrerie	t	108.600	95.145	96.661	97.845	ET QUARTZITES	t	57.871	68.254	58.813	67.609		
pour construction	t	200.600	260.143	234.057	169.050	ARGILES							
Divers	t	77.455	143.776	78.427	75.464								
ARDOISE :													
pour toitures	t	639	714	624	662								
Schistes ardoisiers	t	86	187	119	139								
Coticule (pierre à aiguiser)	kg	3.469	4.605	2.225	4.125	Ouvriers occupés		11.178	11.058	10.861	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	Cokes
Allemagne												
1961 juillet	11.234	285	422	2.217	1.736	21,43	21,78	20,55	3.803	449	9.150	4.555(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)
juillet	11.508	303	447	2.079	1.622	21,90	20,74	19,66	3.749	477	10.494	5.786
Belgique												
1961 juillet	1.386	71	95	1.528	1.054	17,87	21,48(3)	18,04(3)	615	49	5.957	312
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)
juillet	1.514	81	108	1.442	1.002	17,31	19,86(3)	16,82(3)	628	45	7.253	293
France												
1961 juillet	3.670	119	171	1.834	1.226	21,10	12,02	6,47(4)	1.101	428	13.261	678
1960 Moy. mens.	4.663	130	185	1.798	1.215	23,90	11,12	7,04(4)	1.134	506	13.328(2)	576(2)
juillet	4.243	130	185	1.764	1.194	23,19	11,98	6,73(4)	1.103	439	12.654	626
Italie												
1961 juillet	71	2,4	(6)	1.689	(6)	(6)	22,56	19,39	315(1)	2	9	239(1)
1960 Moy. mens.	61	2,6	3,3	1.346	(6)	(6)	20,15	17,60	310	2	93(2)	111(2)
juillet	61	2,5	3,2	1.334	(6)	(6)	23,54	20,19	314	3	163	201
Pays-Bas												
1961 juillet	982	27,2	(6)	2.041	(6)	(6)	16,64	15,47	382(1)	94	698	309(1)
1960 Moy. mens.	1.042	28,8	44,5	1.789	(6)	(6)	20,73	18,41	377	98	655(2)	221(2)
juillet	1.015	28,6	44,1	1.734	(6)	(6)	21,96	19,47	388	97	753	237
Communauté												
1961 juillet	17.343	499	(6)	2.063	(6)	(6)	26,79	25,04	6.203(1)	1.013	28.869	6.093(1)
1960 Moy. mens.	19.496	548	748	1.919	(6)	(6)	22,36	20,73	6.161	1.161	27.664(2)	6.653(2)
juillet	18.341	539	732	1.927	(6)	(6)	26,68	25,00	6.182	1.060	31.220	7.143
Grande-Bretagne												
1961 Sem. du 23-7 au 29-7	(5) 2.999	—	566	4.292	1.430	(6)	(6)	15,37	(6)	(6)	22.808	(6)
1960 Moy. hebd. Sem. du 24-7 au 30-7	(5) 3.725 (5) 2.237	—	602	3.976	1.397	(6)	(6)	14,75	(6)	(6)	29.355(2)	(6)
		—	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.

Le fonctionnement des Services Sécurité-Hygiène dans les Charbonnages de l'Arrondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur

G. JANSSENS,
Ingénieur en Chef

par

G. MIGNION,
Ingénieur principal divisionnaire.

SAMENVATTING

Het voornaamste doel van de Dienst voor Veiligheid en Gezondheid is het tot stand brengen bij de arbeiders en het toezichthoudend personeel van de geest van veiligheid.

Om dit doel te bereiken moet de Dienst voor Veiligheid en Gezondheid een actie uitoefenen op het technisch zowel als het psychologisch en het geneeskundig vlak.

De schrijvers handelen eerst over het personeel van de Diensten voor Veiligheid en Gezondheid, de bevoegdheid van hun leden en de betrekkingen die de Diensten voor Veiligheid en Gezondheid onderhouden met de exploitatie; in dit verband beklemtonen zij dat de Diensten voor Veiligheid en Gezondheid op de onvoorwaardelijke steun van de directie moeten kunnen rekenen, en dat hun leden moeten gekozen zijn uit hoofde van hun bekwaamheid en hun recht op medezeggenschap.

Een Dienst voor Veiligheid en Gezondheid moet zich niet laten vervlakken door de dagelijkse sleur; hij zal integendeel zijn inspanningen laten voorafgaan van een oordeelkundige studie van de gegevens verstrekt door de statistieken; de schrijvers geven aanduidingen omtrent het opstellen van bruikbare statistieken.

Op psychologisch gebied moet de Dienst voor Veiligheid en Gezondheid zich eerst en vooral richten tot de opzichters, vervolgens tot de slachtoffers van ongevallen en tenslotte tot gans het personeel. De schrijvers handelen over de verschillende manieren waarop deze actie kan gevoerd worden en geven hun mening over de doelmatigheid ervan. Wat de veiligheids campagnes betreft verklaren zij dat ze een wel-doende psychologische schok verwekken maar dat ze geen blijvende resultaten afwerpen wanneer de Dienst voor Veiligheid en Gezondheid zelf geen bijkomende inspanning doet om zijn werking te verbeteren.

Daarna raken de schrijvers het delicate probleem van de geneeskundige controle aan. De uitbreiding van de ongevalsvergoeding heeft voor gevolg gehad dat de arbeiders minder belang hechten aan de gevolgen van een licht ongeval; dit heeft jammer genoeg tot misbruiken geleid.

De schrijvers onderzoeken met welke middelen deze misbruiken kunnen bestreden worden. Zij wijden uit over de versnelde tewerkstelling van de licht-gekwetsten, en halen het voorbeeld aan van twee kolenmijnen waar een ganse reeks van lichte taken systematisch aan deze gekwetsten wordt voorbehouden.

De schrijvers zeggen ons terloops hoever het staat met de beschermingskledij in het oostelijk Arrondissement van het Bekken van Charleroi-Namen.

Tot slot tonen de schrijvers aan dat er een zeker verband bestaat tussen de veelvuldigheid van de ongevallen en de veelvuldigheid van de afwezigheden om andere redenen (ziekte en ongewettigde). Men kan hieruit het besluit trekken dat de veelvuldigheidsvoet van de ongevallen wordt beïnvloed door het sociaal klimaat in de onderneming.

RESUME

Le but primordial du Service Sécurité-Hygiène est de créer de manière permanente parmi le personnel et la surveillance l'esprit de sécurité.

Pour atteindre cet objectif, le Service Sécurité-Hygiène doit agir à la fois sur les plans technique, psychologique et médical.

Les auteurs traitent d'abord de l'effectif des services Sécurité-Hygiène, des attributions de leurs membres et des relations entre les services Sécurité-Hygiène et les services d'exploitation; à ce propos,

ils insistent sur l'appui inconditionnel qu'il importe que les directions de charbonnages accordent à leur service Sécurité-Hygiène dont les membres doivent avoir été recrutés en fonction de leur compétence et de leur pondération.

Un service Sécurité-Hygiène doit éviter de se laisser enliser dans la routine ; il importe en conséquence que son action soit orientée par une interprétation judicieuse des renseignements statistiques ; les auteurs traitent de l'établissement de statistiques valables.

L'action psychologique du Service Sécurité-Hygiène doit porter en tout premier lieu sur la surveillance ; elle doit également toucher les ouvriers accidentés et l'ensemble du personnel. Les auteurs décrivent les multiples moyens d'actions psychologiques qui peuvent être mis en œuvre et donnent leur appréciation sur l'efficacité de ceux-ci. A propos des campagnes de sécurité, ils signalent que celles-ci peuvent créer un choc psychologique bienfaisant, mais qu'elles ne donneront de résultats durables que si elles trouvent un prolongement dans l'action permanente renforcée du Service Sécurité-Hygiène.

Les auteurs abordent ensuite le délicat problème du contrôle médical. L'élargissement de l'indemnisation des accidents du travail a débarrassé les travailleurs de la crainte du petit accident de travail ; malheureusement cela a créé certains abus.

Les auteurs examinent quels sont les moyens utilisés pour lutter contre ces abus. Ils s'étendent notamment sur la politique de remise au travail rapide des accidentés légers ; ils citent l'exemple de deux charbonnages où un éventail d'emplois faciles est systématiquement réservé à ce genre d'accidentés.

Accessoirement, les auteurs indiquent quel est l'extension prise dans l'Arrondissement Est du Bassin Charleroi-Namur par l'utilisation des vêtements de protection.

Enfin, les auteurs montrent qu'il existe une certaine corrélation entre la fréquence des accidents et la fréquence des absences pour autres motifs (maladies, absences injustifiées). L'existence de cette corrélation laisse supposer que le taux de fréquence des accidents est influencé par le climat social de l'entreprise.

TABLE DES MATIERES

- I. Historique.
- II. Objectif des Services Sécurité-Hygiène.
- III. Composition des Services Sécurité-Hygiène et attributions de leurs membres.
- IV. Importance de l'établissement de données statistiques.
- V. Action psychologique :
 - V.1. Action psychologique sur la surveillance.
 - V.2. Action psychologique sur les blessés.
 - V.3. Action psychologique sur l'ensemble du personnel.
 - V.4. Campagnes psychologiques de Sécurité.
 - V.5. Divers.
- VI. Aspect médical du problème :
 - VI.1. Généralités.
 - VI.2. Exemple de mise en œuvre d'une politique de remise rapide au travail d'ouvriers accidentés.
 - VI.3. Obstacles à vaincre pour la réussite d'une politique de remise rapide au travail des ouvriers accidentés.
 - VI.4. Travail léger et travail de réadaptation.
 - VI.5. Les limites de l'efficacité de l'action médicale.
 - VI.6. Utilité des infirmiers.
- VII. Utilisation des vêtements de protection.
- VIII. Absences pour blessures et autres absences.

I. HISTORIQUE

Les Services Sécurité-Hygiène ont été institués par l'A.R. du 25-9-1947. Ils n'ont pratiquement été créés dans les charbonnages qu'au cours de l'année 1948. Leur action était guidée au début par des mobiles exclusivement humanitaires.

La loi du 10-7-1951, mise en exécution le 15-10-1951, modifia la législation sur la réparation des

accidents du travail dans le sens d'une plus large indemnisation de ceux-ci. La mise en vigueur de cette loi provoqua, par réaction psychologique de la part des accidentés, une hausse rapide des taux de fréquence et de gravité des accidents qui atteignit son point culminant en 1953 ; il en résulta une hausse parallèle des dépenses consenties par les

charbonnages pour la réparation des accidents du travail. Aux mobiles humanitaires qui avaient exclusivement guidé à ses débuts l'action des Services Sécurité-Hygiène, vinrent dès lors s'ajouter des impératifs économiques.

L'action des Services de Sécurité-Hygiène amena une baisse lente, mais continue, des taux de fréquence des accidents de 1953 à 1960 dans l'ensem-

ble des charbonnages du Bassin de Charleroi-Namur. Toutefois, certains charbonnages ne suivirent que lentement le mouvement et se trouvèrent en 1960 affligés des taux de fréquence et de gravité les plus élevés du Bassin ; c'est ce qui explique qu'en 1960 encore, certaines directions furent amenées à augmenter les effectifs et l'efficacité de leur Service Sécurité-Hygiène.

II. OBJECTIF DES SERVICES SECURITE-HYGIENE

De manière unanime, on estime que le but primordial du Service Sécurité-Hygiène est de créer de manière *permanente* parmi le personnel et la surveillance *l'esprit de sécurité*.

Pour atteindre cet esprit, le maintien en parfait état technique des chantiers et de leurs installations est indispensable, mais il ne constitue qu'un des moyens d'action que doit utiliser le Service Sécurité-Hygiène.

L'action *psychologique* sur le personnel et la surveillance est de première importance pour atteindre le but visé. De manière unanime également, il est reconnu que, pour imprégner de l'esprit de sécurité l'ensemble du personnel, il faut d'abord créer cet esprit parmi la surveillance d'exploitation : il est également admis que, du moment que la surveillance a été imprégnée de l'esprit de sécurité, la partie est virtuellement gagnée vis-à-vis du restant du personnel. L'action *psychologique* doit donc avant tout toucher la *surveillance d'exploitation*. Pour illustrer cette affirmation, citons un charbonnage qui, grâce au bon esprit de sa surveillance d'exploitation, bénéficie des taux de fréquence et de gravité parmi les plus bas, alors que son Service Sécurité-Hygiène ne comporte aucun préposé qui y soit exclusivement affecté ; mais dans ce charbonnage, nous avons lu sur un livre d'ordre la citation ci-dessous datant de 1920 :

« Le rôle principal du porion est de veiller à la sécurité du personnel qu'il a sous ses ordres et non pas d'assurer l'extraction ».

Cette citation peut paraître outrancière, mais elle part du principe que, pour créer la sécurité, il faut d'abord faire régner l'ordre et que là où règnent ordre et sécurité, la production doit normalement s'écouler suivant le processus établi par les cadres supérieurs. On objectera que le principe énoncé dans la citation est plus aisé à observer là où les conditions d'exploitation sont les plus faciles que là où les difficultés techniques s'accumulent. On admettra cependant que, même là où les difficultés techniques sont nombreuses, on n'en est nulle part au point de vue sécurité lorsqu'un porion d'exploitation balaie toutes les observations qui lui sont faites par le porion de sécurité, en rétorquant à ce

dernier que ce qui compte d'abord pour lui est de sortir son « compte de wagonnets ».

D'autre part, il ne faut pas oublier que l'esprit de sécurité doit venir d'en haut. Il est impossible d'imprégner d'esprit de sécurité les porions et chefs-porions si les *directeurs et ingénieurs* ne sont pas eux-mêmes imprégnés de cet esprit. Il ne suffit pas que les ingénieurs et les membres du Service Sécurité-Hygiène entretiennent de bons rapports, il faut encore que les ingénieurs prouvent à leur surveillance l'importance qu'ils accordent à la sécurité et à l'hygiène en distribuant encouragements et blâmes (verbaux et pécuniaires) non seulement en fonction du nombre de wagonnets extraits, mais également en fonction des conditions de sécurité et d'hygiène régnant dans les ateliers de travail.

Un autre moyen d'atteindre à l'esprit de sécurité est la lutte contre les abus en matière d'accidents du travail. Depuis la législation de 1951 accordant une plus large indemnisation des accidents du travail et depuis l'instauration en 1960 du salaire hebdomadaire garanti, l'ouvrier n'a plus lieu de *craindre* le *petit* accident, ce qui humainement est un bien ; mais il convient évidemment, en cherchant à éliminer les abus, de lutter contre cet état d'esprit qui fait considérer le *petit* accident comme une bonne affaire susceptible de procurer quelques jours de congé sans incommodité physique notable, et sans perte de salaire. Cette situation nécessite un renforcement du contrôle médical et un resserrement de la collaboration entre les services médicaux et le Service Sécurité-Hygiène. Dans certains cas, le renforcement du contrôle médical peut amener une baisse des taux de fréquence et de gravité. Il ne faut cependant pas considérer le renforcement du contrôle médical comme une panacée. En agissant uniquement sur le contrôle médical, on ne franchit qu'une partie du chemin conduisant à l'établissement de l'esprit de sécurité. Pour illustrer nos affirmations, signalons que le charbonnage d'où émane la citation reprise plus haut, a atteint aux taux de fréquence et de gravité les plus bas sans avoir entrepris d'action particulière en rapport avec le facteur médical.

III. COMPOSITION DES SERVICES SECURITE-HYGIENE ET ATTRIBUTION DE LEURS MEMBRES

Les compositions des Services Sécurité-Hygiène sont variables suivant les circonstances locales. Dans le charbonnage cité plus haut, où l'esprit de sécurité s'est établi parmi la surveillance depuis plusieurs années, il n'y a aucune personne spécialement affectée au Service Sécurité-Hygiène. Par contre, dans deux charbonnages où furent assez récemment (respectivement en 1958 et 1960) déclenchées des campagnes de sécurité dans le but d'abaisser des taux de fréquence et de gravité qui étaient devenus anormalement élevés, les effectifs du Service Sécurité-Hygiène sont plus étoffés que la moyenne (sièges uniques à productions relativement fortes, auxquels est affecté un porion de sécurité par poste).

En moyenne, on peut dire qu'un Service Sécurité-Hygiène fonctionnant normalement doit comprendre :

- un chef de Service Sécurité-Hygiène, éventuellement assisté dans son travail administratif par un employé half-time ;
- un porion de sécurité par unité de production de plus ou moins 500 tonnes nettes par jour.

Evidemment, ce schéma moyen peut être étoffé ou réduit en fonction de considérations locales : stade plus ou moins avancé dans l'établissement de l'esprit de sécurité, concentration plus ou moins poussée des chantiers (si un seul chantier produit 500 t par jour, il n'est pas opportun d'y attacher un porion de sécurité full-time), conditions techniques d'exploitation plus ou moins difficiles.

De manière unanime, il est reconnu qu'il ne convient pas d'augmenter exagérément le nombre de porions de sécurité. Le porion de sécurité doit superviser, pour le compte du chef de service Sécurité-Hygiène et de l'ingénieur d'exploitation, l'action des porions et chefs-porions au point de vue sécurité ; il peut éventuellement les aider dans leur tâche, mais jamais se substituer entièrement à eux en matière de sécurité. L'existence d'un trop fort effectif de porions de sécurité pourrait donner l'impression aux porions et chefs-porions d'exploitation que la sécurité et l'hygiène ne sont pas leur affaire, que cette matière relève de la spécialisation du Service Sécurité-Hygiène, ce qui est à l'encontre du but poursuivi par l'action psychologique telle qu'elle a été proposée plus haut.

Au Service Sécurité-Hygiène sont éventuellement rattachés, à très juste titre, les préposés à la surveillance des installations de lutte contre les incendies et des installations de captage de poussières. A ce propos, il convient de remarquer que, s'il est admis partout que le service Incendies constitue une branche normale de l'activité du Service Sécurité-Hygiène, il est parfois oublié qu'un porion dit

« de sécurité » est en réalité un porion « de sécurité et d'hygiène » et qu'il doit en conséquence veiller à l'efficacité de la lutte contre les poussières.

Les porions de sécurité descendent en général tous les jours dans les travaux souterrains. Ils ont pour mission :

a) de surveiller la sécurité générale des chantiers, principalement au point de vue grisoumétrie, soutènement et contrôle du toit ;

b) de veiller à la mise en place et au maintien des protections des machines, des dispositifs de sécurité sur galeries inclinées, etc. ;

c) de vérifier les installations de lutte contre les incendies, à moins qu'un préposé spécial ne soit désigné à cet effet ; de veiller au bon état apparent des installations électriques, la vérification minutieuse de celles-ci étant réservée au service électrique ;

d) de s'assurer de l'efficacité de la lutte contre les poussières ;

e) de veiller au port par les ouvriers des protecteurs imposés ;

f) d'exercer une action psychologique en vue de l'implantation de l'esprit de sécurité grâce aux contacts individuels qu'ils ont tout au long de leurs visites avec les membres du personnel et de la surveillance ;

g) de faire enquête sur place sur les accidents particulièrement sérieux ou dont les circonstances n'ont pu être établies avec certitude.

Partout les porions de sécurité font un rapport écrit de leurs visites, rapport où sont signalés non seulement les points défectueux, mais également tous les points faisant partie de la mission normale du porion de sécurité (avec éventuellement la seule mention « néant » ou « en ordre »).

Les rapports sont normalement destinés au chef de service Sécurité-Hygiène dont les porions de sécurité dépendent directement dans la majorité des cas. Dans un cas cependant, il a été constaté que les porions de sécurité dépendaient directement des ingénieurs-chefs de siège, et indirectement du chef de service Sécurité-Hygiène qui supervisait régulièrement leur travail ; ce double commandement, peu recommandable en principe, ne donnait lieu à aucun inconvénient étant donné l'excellent esprit de collaboration régnant entre les ingénieurs-chefs de siège et le chef de Service Sécurité-Hygiène. Dans tous les cas, il est indispensable que le chef de Service Sécurité-Hygiène et les ingénieurs divisionnaires-chefs de siège prennent connaissance pratiquement en même temps des rapports des porions de sécurité ; dans ce but, ou les rapports sont dressés en double exemplaire, ou le rapport est dressé en un seul exemplaire à l'usage du Service Sécurité-

Hygiène, tandis que les observations principales du porion de sécurité sont consignées à la remonte de celui-ci dans un registre destiné à l'ingénieur divisionnaire-chef de siège, ou encore les rapports sont consignés dans un cahier qui passe du Service Sécurité-Hygiène à l'ingénieur-chef de siège responsable (dans le cas d'un siège unique).

Partout, dans la mesure du possible, on demande au porion de sécurité de donner lui-même ordre aux porions d'exploitation de remédier immédiatement aux défauts constatés. Il faut pour cela que les porions de sécurité soient nantis d'une autorité suffisante non seulement en principe, mais également en fait. S'il ne peut être remédié immédiatement aux défauts constatés, le porion de sécurité signale le fait à l'ingénieur-chef de siège qui doit normalement donner suite sans retard à l'observation ; s'il ne peut le faire immédiatement, l'ingénieur-chef de siège se met en rapport avec le chef de Service Sécurité-Hygiène lequel dépend réglementairement de la haute direction (directeur des travaux ou ingénieur en chef). Pour que tout fonctionne suivant le processus décrit, il convient que les porions de sécurité aient, dans leur domaine d'activité, une autorité de fait sur les porions et qu'ils aient d'autre part la confiance des ingénieurs-chefs de siège ; il convient également que les chefs de Service Sécurité-Hygiène soient écoutés par les ingénieurs-chefs de siège du fait de l'autorité qui leur est conférée par la haute direction et de leur compétence. Il en résulte que deux conditions sont indispensables à la bonne marche d'un Service Sécurité-Hygiène :

1) La *compétence* des membres du Service Sécurité-Hygiène qui doit conférer aux porions de sécurité une autorité de fait sur les porions d'exploitation et permettre au chef de Service Sécurité-Hygiène de se faire entendre des ingénieurs-chefs de siège. *Compétence* implique également *pondération* ; dans leurs interventions, les membres du Service Sécurité-Hygiène doivent tenir compte des impératifs de l'exploitation.

2) *L'appui complet et permanent de la haute Direction* (Directeur-Gérant, Directeur des Travaux ou Ingénieur en Chef) au Service Sécurité-Hygiène ; les membres du personnel d'exploitation (porions et ingénieurs) doivent être persuadés que tout litige avec le Service Sécurité-Hygiène sera tranché en définitive par la haute direction qui en principe

appuiera son Service Sécurité-Hygiène. L'appui, en principe inconditionnel, de la haute Direction à son Service Sécurité-Hygiène est évidemment subordonné à la réalisation de la première condition, à savoir compétence et pondération. Un Service Sécurité-Hygiène qui n'a pas l'appui inconditionnel de la haute Direction est complètement isolé et inefficace.

Il paraît opportun que le chef de Service Sécurité-Hygiène visite à intervalles réguliers les travaux souterrains pour superviser l'action de ses porions de sécurité et examiner l'un ou l'autre point particulier (notamment étudier au point de vue sécurité une innovation technique). Mais il est tout à fait contre-indiqué que le chef de Service Sécurité-Hygiène calque son activité sur celle des porions de sécurité. Le chef de Service Sécurité-Hygiène est un chef et, à ce titre, il doit organiser le travail de ses subordonnés ; il doit examiner les rapports des porions de sécurité et tenir à jour une *statistique* permanente des accidents ; sur base de ces renseignements, il dépêchera les porions de sécurité aux endroits critiques. Il importe d'ailleurs pour l'efficacité de leur action que les porions de sécurité ne s'enlisent pas dans la routine ; il y aura routine lorsque le porion de sécurité repassera à intervalles immuables dans les chantiers sans but précis ; la routine disparaîtra lorsque l'horaire de base des visites (qui reste nécessaire, car tous les chantiers doivent être périodiquement visités) sera suspendu dès qu'un point défectueux aura été décelé ou que les *statistiques* auront fait apparaître une pointe du taux de fréquence dans un chantier particulier.

En dehors du travail de direction des porions de sécurité, qui requiert la tenue à jour et l'interprétation de renseignements statistiques, le chef de Service Sécurité-Hygiène a une part importante à prendre dans l'*action psychologique* en faveur de la Sécurité et de l'Hygiène, action psychologique qui constitue une phase essentielle de la mission du Service Sécurité-Hygiène. Lorsqu'un chef de Service Sécurité-Hygiène est bien secondé par ses porions de sécurité, le plus gros de son travail est à la surface : examen et discussion des rapports des porions de sécurité et interventions leur faisant suite, tenue à jour des renseignements statistiques et interprétation de ceux-ci, et surtout préparation et réalisation de toutes les phases de l'*action psychologique*.

IV. IMPORTANCE DE L'ETABLISSEMENT DE DONNEES STATISTIQUES

L'établissement de données statistiques permet au Service Sécurité-Hygiène de déceler les situations défectueuses, d'y concentrer son action et d'y porter remède dans le plus bref délai possible ; l'établissement de données statistiques rend donc l'ac-

tion du Service Sécurité-Hygiène coordonnée et efficace.

1) *Statistiques journalières permanentes* : pratiquées dans quelques charbonnages. Elles doivent être simples et rapides à établir. Elles portent prin-

ciplement sur une répartition des accidents par chantier. La forme la plus recommandable est celle d'un tableau mensuel unique à double entrée : chacune des lignes se rapporte à un jour (donc 31 lignes) ; chacune des colonnes est relative à un chantier. Chaque jour, le nombre d'accidents survenus est renseigné dans chacune des cases lors du dépouillement des fiches d'accidents ; des couleurs différentes suivant le poste où s'est produit l'accident peuvent être employées pour ces inscriptions. Un simple coup d'œil fait ressortir les anomalies dans la répartition des accidents et il est permis d'en situer immédiatement le chantier et le poste. Eventuellement, les colonnes principales (chantiers) peuvent être divisées en sous-colonnes (soit en taille et hors taille, soit mains, pieds et tête, etc..., suivant l'opportunité) en vue de mieux situer l'accident dans le chantier.

La tenue de telles statistiques journalières est simple, rapide et efficace ; elle doit être recommandée.

2) *Statistiques mensuelles* : des statistiques mensuelles plus ou moins complètes sont dressées dans tous les charbonnages. Elles ont un double but :

a) fournir des éléments de discussion en vue des réunions mensuelles des comités de Sécurité et d'Hygiène ;

b) permettre d'orienter l'action du Service Sécurité-Hygiène (seul moyen d'orientation là où n'existent pas de statistiques journalières).

Il a été dit que ces statistiques étaient plus ou moins complètes ; d'autre part, elles sont dressées suivant des modes très différents d'un charbonnage à l'autre.

Entre autres classements, le classement des accidents par chantier (ou par quartier, lorsqu'il s'agit de petits chantiers) est très souvent pratiqué, mais n'est pas généralisé. Un tel classement paraît cependant recommandable ; il permet de reconnaître les chantiers les plus défavorisés ; d'autre part, pour chaque chantier, un diagramme où est pointé chaque mois le taux de fréquence (et éventuellement de gravité) peut être tenu à jour ; un tel diagramme permet de déceler des anomalies dans l'évolution des accidents dans l'un ou l'autre chantier. Les chantiers à surveiller spécialement ayant été déterminés, on peut pour ces seuls chantiers effectuer une décomposition plus poussée des accidents (causes, catégories professionnelles, région du corps atteint) en vue de déterminer le mode d'action le plus opportun.

Dans un charbonnage, les statistiques mensuelles sont particulièrement poussées. En vue de pouvoir établir rapidement de telles statistiques, ce charbonnage fait usage de cartes perforées ; il s'agit de cartes pré-perforées, chaque perforation correspondant à une mention possible sur la fiche d'accident classique ; les perforations sont établies en une ou

deux rangées sur la *périphérie* des cartes ; les indications à inscrire effectivement sur les fiches d'accident classiques sont remplacées par des *encoches* (réalisées au moyen d'une poinçonneuse à main) qui ouvrent vers l'extérieur la perforation correspondante préexistante. Pour classer les accidents, il suffit d'introduire une tige dans la perforation correspondante des cartes rassemblées en bloc ; les cartes dont la perforation correspondante a été encochée (et est donc ouverte vers l'extérieur) ne sont pas soutenues par la tige et tombent lorsqu'on soulève le bloc de cartes. Il s'agit en fait d'une mécanographie rudimentaire, mais ne réclamant aucuns frais de premier établissement (le système ne coûte que le prix de la carte). Les indications suivantes peuvent être codées sur les cartes : date et heure, les 5 index de classement des fiches classiques d'accidents, catégories professionnelles (suivant les rubriques de l'Administration des Mines), les causes d'accidents (suivant les rubriques de l'Administration des Mines), les chantiers, les différents ateliers de travail d'un chantier (voie de tête, voie de pied, etc...), l'importance de la blessure (non chômant, chômant, incapacité permanente, etc...), la nationalité. Les indications obligatoires des fiches d'accidents qui ne pourraient être codées sont écrites dans la partie centrale des cartes (perforées seulement à la périphérie) ; il s'agit notamment de la description de la blessure, de la relation de l'accident avec déclarations des témoins, des mesures préconisées et adoptées, etc... Ainsi conçues et utilisées, ces cartes perforées peuvent remplacer les fiches habituelles d'accidents.

Un second charbonnage a tout récemment adopté l'usage de semblables cartes perforées.

3) *Statistiques trimestrielles* : il s'agit des statistiques trimestrielles réclamées par la Caisse Commune d'Assurance et exploitées simultanément par la Caisse Commune et l'Administration des Mines. Ces statistiques renseignent, pour chaque charbonnage, les taux de fréquence et de gravité globaux (séparément fond et surface), ainsi que les taux de fréquence et de gravité des accidents aux mains, aux pieds et à la tête (pour le fond seulement) ; depuis deux trimestres, une partie de ces renseignements statistiques est mise par l'Administration des Mines sous forme de diagrammes à l'usage de la Caisse Commune et des charbonnages. Tableaux statistiques et diagrammes sont envoyés aux charbonnages, ainsi qu'aux ingénieurs de l'Administration des Mines.

Ces statistiques permettent à chaque charbonnage de se situer par rapport au voisin au point de vue sécurité. Elles permettent également de juger, par comparaison avec le voisin, de l'efficacité de l'utilisation des principaux protecteurs individuels (gants, souliers, casques).

4) *Statistiques annuelles* : il s'agit de statistiques réglementaires destinées à l'Administration des Mines : rapport annuel du Service Sécurité-Hygiène (comportant une classification des accidents par catégories professionnelles) et tableau statistique n° 24 comportant une classification des accidents par cause matérielle et par importance de l'incapacité. Les renseignements figurant au tableau 24 sont totalisés pour l'ensemble du Bassin et publiés sous cette forme dans les « Annales des Mines de Belgique », malheureusement avec un certain retard.

Depuis l'année passée (comme cela s'était fait quelques années auparavant), l'Administration des

Mines du Bassin de Charleroi-Namur regroupe les renseignements contenus dans les rapports annuels et les tableaux 24 en un rapport de synthèse de manière à permettre à chaque charbonnage de se comparer aux voisins au point de vue sécurité et de déterminer toujours par comparaison avec les voisins ses points faibles éventuels.

Il est à noter que les renseignements réclamés à l'Administration des Mines ne donneront lieu qu'à une simple récapitulation si ces renseignements ont déjà fait l'objet de statistiques mensuelles ou trimestrielles ; c'est d'ailleurs de cette manière que procèdent avec raison plusieurs charbonnages.

V. ACTION PSYCHOLOGIQUE

Elle doit porter sur la surveillance, les blessés et l'ensemble du personnel. Il a été insisté en préliminaires sur l'importance de l'action psychologique sur la surveillance ; nous traiterons en conséquence de ce point en tout premier lieu.

V.1. ACTION PSYCHOLOGIQUE SUR LA SURVEILLANCE

Il est évident que le porion doit au moins être informé et se renseigner au sujet des circonstances de tout accident survenu dans son chantier ; le porion dispose d'ailleurs de bandes de pansement pour donner les tout premiers soins. Il est toutefois arrivé dans un charbonnage que certains blessés (légers certes) remontaient au cours du poste sans avoir vu le porion (et donc sans billet autorisant cette remonte) sous le prétexte que le porion était retenu en taille pour des raisons techniques ; une telle manière de faire est inadmissible, car non seulement elle peut donner lieu à des abus de la part des blessés, mais encore elle peut créer parmi les porions un esprit d'indifférence à l'égard des accidents. Le porion doit au moins voir le blessé avant sa remonte et lui fournir pour justifier sa remonte un billet de blessé. Dans certains charbonnages d'ailleurs, le billet de blessé, rédigé au fond, est un véritable brouillon de déclaration d'accident, donnant notamment en deux ou trois lignes une relation succincte de l'accident ; de cette manière on s'assure que le porion a fait au moins un début d'enquête d'accident et qu'en tout cas il s'est intéressé à cet accident.

Dans quelques charbonnages, les porions ayant eu un accident dans leur chantier sont tenus à leur remonte de rédiger une relation circonstanciée de l'accident dans un registre prévu à cet effet qui est examiné lors du rapport par les chefs-porions, conducteurs et ingénieurs. Cette initiative est excellente, car elle oblige le porion à s'enquérir au préalable des circonstances exactes de l'accident.

Enfin dans tous les charbonnages, le porion est interrogé sur chaque accident par un membre du Service Sécurité-Hygiène, porion de sécurité ou chef de Service Sécurité-Hygiène suivant le mode de répartition du travail. Cet interrogatoire sert à préciser éventuellement les circonstances de l'accident et en tout cas à faire dégager par le porion lui-même les mesures de prévention adéquates ; éventuellement, à l'issue de cet interrogatoire, le porion fautif reçoit un blâme. Evidemment en dehors de toute idée d'action psychologique, l'interrogatoire du porion (qui se superpose également, ainsi qu'il sera dit plus loin, à un interrogatoire du blessé et d'un témoin éventuel) permet au Service Sécurité-Hygiène de réunir tous les éléments nécessaires à la confection d'une fiche d'accident.

Dans certains charbonnages, les trois prestations précitées du porion, à savoir rédaction au fond d'une déclaration d'accident, rédaction d'un rapport à la remonte et comparution devant le Service Sécurité-Hygiène, sont simultanément exigées. Par ce moyen, on arrive :

a) à obliger le porion à établir les circonstances de l'accident, à en rechercher les causes et à en déterminer les mesures de prévention ;

b) à faire craindre par le porion tout accident, même très léger, qui ne lui occasionne que des ennuis (rapports et interrogatoires) et ne peut l'exposer qu'à des blâmes.

Mais indépendamment d'interventions imposées au porion après l'accident, il convient de développer son *esprit de sécurité* dans une atmosphère plus sereine par une action préventive de *propagande* agissant en profondeur. Cette action en profondeur est obtenue grâce à des *conférences périodiques* ; de telles conférences ne sont pas organisées dans tous les charbonnages, mais là où elles sont organisées, on estime qu'elles influencent favorablement la mentalité du porion. Il faut évidemment que ces conférences soient données par une personne ayant une autorité incontestée sur le porion, à savoir l'in-

génieur du siège ou le chef de service Sécurité-Hygiène ; de toute manière, il est recommandable que l'ingénieur du siège assiste aux conférences afin d'attester de l'importance qu'il y accorde. Pour être efficaces, ces conférences doivent être données en dehors de l'atmosphère fébrile d'un rapport de porions, quitte à indemniser éventuellement les prestations supplémentaires imposées aux porions (ainsi que cela se fait dans un charbonnage) ; dans le même ordre d'idée, il est recommandable que les interrogatoires de porions consécutifs à des accidents se fassent également en dehors du brouhaha du rapport des porions, de préférence même dans un local distinct. Les sujets de telles conférences sont faciles à trouver : rappel commenté des notes de service du charbonnage relatives à la sécurité et à l'hygiène, examen au point de vue sécurité et hygiène d'un chapitre donné de cours d'exploitation des mines (par exemple transport et spécialement plans inclinés ; les boutefeux assistent d'ailleurs à des conférences analogues sur le chapitre de leur spécialité), exposé ou discussion de l'un ou l'autre accident notable survenu dans le courant du mois (si les porions sont convoqués par petits groupes, cet exposé peut servir d'exercice d'élocution et contribuer à apprendre aux porions à dresser une croquis), commentaires de recommandations du Comité de Sécurité ou de l'Administration des Mines. Dans un charbonnage qui pratique ces conférences depuis 20 ans et où règne d'ailleurs un esprit de sécurité très poussé, les notes de service relatives à la sécurité sont rassemblées dans un livre d'ordre que les porions doivent signer à l'issue de chaque conférence après en avoir écouté la lecture commentée. En général, les conférences sont mensuelles et leur durée, variable suivant les charbonnages, atteint dans l'un d'eux, où règne un profond esprit de sécurité, une durée maximum de 1 heure. Dans un charbonnage, les réunions sont hebdomadaires, mais ne durent évidemment que 20 à 25 minutes. Dans un charbonnage, où les conférences mensuelles ne sont pas pratiquées, on oblige les porions à assister au comité mensuel de Sécurité-Hygiène ; cette manière de faire paraît moins efficace que les conférences organisées à l'usage *exclusif* des porions, mais l'idée est néanmoins à retenir.

Mais entre les conférences, il convient d'entretenir chaque jour l'esprit de sécurité. On se souvient que, lors de la campagne de l'ANPAT en 1957, on avait fait usage de tableaux sur lesquels étaient consignés au jour le jour le nombre d'accidents survenus ; pour ce qui regarde l'ensemble du personnel, ces tableaux s'étaient avérés d'une complète inefficacité (on ne les regardait pas) ; mais dans le cadre d'une salle de réunion de porions, ces tableaux peuvent être d'une réelle utilité ; il faut évidemment qu'il s'agisse de tableaux spéciaux qui ne risquent pas d'être effacés dans le feu de la dis-

cussion (à moins qu'il ne s'agisse de grandes feuilles photocopiées pour la reproduction du quadrillage et des rubriques) ; il faut également que l'examen de ces tableaux constitue un point obligatoire du rapport des porions. Il est recommandé d'utiliser des tableaux à deux entrées : d'une part journées de la semaine, d'autre part chantiers (ou éventuellement quartiers si les chantiers sont trop nombreux) ; les postes doivent également être différenciés, par exemple au moyen d'indications de couleurs variables ; les tableaux doivent comporter d'autre part une référence aux semaines précédentes du mois et aux mois précédents (moyenne journalière du nombre d'accidents de ces semaines et mois précédents). La tenue à jour de ces tableaux ne présente aucune difficulté si le chef de Service Sécurité-Hygiène tient lui-même des statistiques journalières dont le tableau décrit ci-dessus ne constitue qu'un condensé.

L'un ou l'autre diagramme de taux de fréquence d'accidents pourra également figurer utilement dans la salle de réunion des porions ; il doit s'agir de diagrammes de grand format dont la trame peut facilement être obtenue par agrandissement photographique.

Enfin, une émulation en faveur de la sécurité peut être créée entre les chantiers, les quartiers ou les étages. Là où l'esprit de sécurité règne, l'émulation peut être créée en faisant appel à l'esprit social et à la conscience professionnelle ; mais là où cet esprit de sécurité est seulement en cours d'implantation, il faut créer cette émulation en faisant appel à l'appât du gain (cas d'un charbonnage). Il est d'ailleurs normal que, si des primes sont distribuées pour récompenser la production, des primes soient également distribuées pour récompenser la sécurité puisque celle-ci a pour résultat un abaissement du prix de revient de cette production. Dans le charbonnage considéré, une prime globale est partagée entre les porions sur base des résultats d'un concours de sécurité. Etant donné les conditions d'exploitation souvent différentes d'un chantier à l'autre, la difficulté consiste à définir le but d'un tel concours : compétition entre chantiers présentant des difficultés techniques semblables ou, à défaut de cette condition, entre quartiers et étages ; attribution du prix à l'unité de production dont le taux de fréquence est le plus bas, ou à celui qui a réalisé en pourcentage la plus forte baisse du taux de fréquence ou encore, lorsqu'on se trouve au voisinage du maximum de sécurité réalisable, attribution automatique de la prime avec menace de retrait en cas de hausse anormale du taux de fréquence ; orientation du concours sur un point particulier, par exemple protection des mains. Il est évident que le sujet du concours doit constamment évoluer en fonction de l'évolution même des statistiques accidents. A noter que, lorsqu'un tel concours

existe, les statistiques accidents affichées dans la salle de réunion des porions sont quotidiennement examinées avec soin par les porions qui guettent la prime mensuelle ou trimestrielle.

V.2. ACTION PSYCHOLOGIQUE SUR LES BLESSES

Dans tous les charbonnages, les blessés sont interrogés sur les circonstances et les causes de l'accident par le porion de sécurité ou le chef de Service Sécurité-Hygiène (suivant l'organisation adoptée). Cet interrogatoire permet évidemment de réunir les éléments nécessaires à une rédaction correcte de la fiche d'accident, mais il permet surtout un contact personnel avec le blessé, contact au cours duquel des recommandations lui seront faites pour l'avenir ou encore un blâme lui sera octroyé.

En vue de multiplier les contacts individuels entre les membres du personnel et les membres du Service Sécurité-Hygiène, il est recommandable d'interroger des témoins, même lorsque les causes de l'accident peuvent être élucidées par simple interrogatoire du blessé et du porion.

Rappelons enfin que, dans tous les charbonnages, le porion est obligatoirement interrogé par le Service Sécurité-Hygiène à l'occasion de chacun des accidents.

Lorsqu'un accident est chômant, l'interrogatoire du blessé est parfois très tardif et perd une partie de son intérêt, le blessé fautif ayant eu tout le temps de préparer sa défense et manquant en conséquence de sincérité. A ce point de vue, les charbonnages possédant au siège même un dispensaire semi-indépendant sont avantagés par rapport aux autres.

V.3. ACTION PSYCHOLOGIQUE SUR L'ENSEMBLE DU PERSONNEL

Dans deux charbonnages, les ouvriers sont périodiquement harangués à la surface par les porions de sécurité ; ces initiatives sont assez récentes, l'une datant de 1958 et l'autre de 1960. Dans un cas, les harangues ont lieu tous les 15 jours ; les ouvriers, qui généralement sont présents au siège bien avant l'heure de descente pour discuter entre eux, sont canalisés par groupes de 30 dans un couloir de circulation de la lampisterie, et là ils sont tenus d'écouter dans le silence la harangue, d'ailleurs courte (quelques minutes), du porion de sécurité. Dans l'autre cas, des groupes homogènes d'ouvriers (par exemple les abatteurs d'une taille ou d'un groupe de tailles à un poste donné) sont réunis après le poste dans une salle de conférence pour y assister à un entretien d'une vingtaine de minutes ; la vitesse de rotation des groupes est telle que chaque groupe assiste tous les deux ou trois mois à une telle conférence ; l'assistance à la conférence est récompensée par un bon d'achat pour des vêtements

de protection (le montant du bon d'achat correspond approximativement au prix du renouvellement d'une paire de gants en cuir). Le texte des harangues et conférences, s'il est lu et commenté par les porions de sécurité, est préparé par le chef de Service Sécurité-Hygiène.

Les autres modes d'action psychologique sur le personnel relèvent principalement de la technique publicitaire. Il s'agit de moyens d'action qui par eux-mêmes sont insuffisants, mais qui peuvent apporter une contribution au développement de l'esprit de sécurité, pour autant qu'ils soient appliqués dans le sens de l'efficacité publicitaire, ce qui n'est pas le cas en général.

Il y a d'abord l'affichage ou le report sur un tableau noir des statistiques de sécurité. Ces affichages, qui s'étaient généralisés lors de la campagne de sécurité de l'ANPAT de mai 1957, sont encore réalisés dans quelques charbonnages, mais sans conviction au sujet de leur efficacité. Pour être efficaces, ces statistiques doivent être très simples, affichées en grand format, de manière visible (et même éventuellement spectaculaire, par exemple dans un cadre lumineux aménagé sur un mur des bains-douches) ; leur présentation doit être variée, par exemple par l'adjonction aux statistiques de slogans relatifs aux points à surveiller qui doivent différer d'un mois à l'autre.

Des banderoles sur lesquelles figurent des slogans de sécurité peuvent être affichées sur le passage des ouvriers. Il en est de même d'affiches de propagande ; l'ANPAT vend de telles affiches, mais plusieurs charbonnages regrettent qu'en général ces affiches ne concernent pas particulièrement les travaux souterrains ; certaines affiches d'origine française sont adaptées aux travaux du fond ; la Caisse Commune d'Assurance va également faire éditer, avec l'accord et à l'usage de ses affiliés, des affiches bien adaptées aux charbonnages. En cette matière, il faut se rendre compte que l'accoutumance vient vite ; il est donc nécessaire de renouveler fréquemment les affiches et les banderoles ; de toute manière, il ne s'agit ici que d'une action de portée limitée, mais qui, d'exécution facile, ne doit pas pour autant être négligée. La distribution de tracts est estimée sans intérêt ; les tracts sont jetés sans être lus. Les brochures relatives à la sécurité sont jugées d'un intérêt très limité ; il y a en effet dans le public saturation d'imprimés ; certains charbonnages distribuent, mais aux membres de leur surveillance seulement, des agendas annuels édités par l'A.I.B. comportant, en regard de chaque page libre, des recommandations intéressant la sécurité ; ces agendas sont bien conçus, mais ils s'adressent à un public d'un certain niveau.

Dans certains charbonnages, on diffuse dans les bains-douches, dans les langues usuelles, des slogans entrecoupés de musique *entraînante* (pour que

l'interruption de la musique marquée). Ici aussi l'accoutumance vient vite, et il est recommandé de n'utiliser que périodiquement cette technique de propagande (quelques jours par mois seulement). Il s'agit encore ici d'un moyen d'action de portée limitée, mais d'application facile (utilisation d'un enregistreur à bande magnétique).

A l'arrondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur, il n'existe pas de revues d'entreprise dans les charbonnages, mais de telles revues existent dans certains charbonnages de l'arrondissement Ouest du même Bassin. Ces revues peuvent exercer une action psychologique efficace en faveur de la sécurité; en effet, elles sont lues très attentivement par le personnel du fait que les rubriques relatives à la sécurité sont intercalées entre des rubriques plus attractives, relatives aux intérêts matériels des ouvriers (paiement des salaires et des pécules de vacances) ou à leurs loisirs (sports, jardinage, etc...). La charge financière de telles revues ne peut être consentie que par de fortes sociétés; toutefois rien ne s'oppose en principe à ce que plusieurs charbonnages se groupent pour en financer l'édition, quitte à réserver une page de la revue à des communications particulières à chaque entreprise. Les frais peuvent être notablement réduits si on renonce aux éditions de luxe auxquelles certaines entreprises ont parfois recours pour des raisons de prestige.

Dans un charbonnage, on fait intervenir dans l'action psychologique le prestige de l'uniforme. Les membres du Service Sécurité-Hygiène portent un casque orné d'une bande de couleur caractéristique qui les distingue du reste du personnel (à noter que la surveillance d'exploitation porte également des casques ornés d'une bande, mais d'une autre couleur que pour le service de sécurité; signe distinctif pour maîtrise diplômée et non diplômée afin de faire apparaître une hiérarchie et inciter les membres de la surveillance à s'instruire; bandes également de couleurs spéciales, dans un but technique, pour les ajusteurs et électriciens qui doivent pouvoir être facilement repérés au fond).

V.4. CAMPAGNES PSYCHOLOGIQUES DE SECURITE

Une telle campagne avait été organisée en mai 1957 par l'ANPAT; malgré l'ampleur des moyens mis en œuvre et en dépit de quelques succès locaux, malheureusement passagers, elle ne donna lieu nulle part à des résultats durables. La raison de cette situation tient sans doute au caractère éphémère de la campagne (3 semaines). Une campagne de sécurité spectaculaire peut provoquer un choc psychologique utile pour le démarrage d'une méthode d'établissement de l'esprit de sécurité, mais cet esprit de sécurité ne pourra s'établir que par une action persévérante. Ce n'est qu'après quelques mois d'action que les statistiques Sécurité-Hygiène seront influen-

cées de manière tangible là où les taux de fréquence et de gravité étaient supérieurs à la normale. Là où les taux étaient moyens, il faudra quelques trimestres pour les voir s'amenuiser sensiblement. D'autre part, l'action doit être maintenue en permanence si on veut conserver le résultat acquis.

Lorsque l'action est particulièrement énergique, des résultats spectaculaires peuvent être obtenus en quelques mois. Les résultats obtenus (et maintenus) par un charbonnage dans le prolongement d'une campagne de sécurité déclenchée en septembre 1958 sont donnés au tableau I.

TABLEAU I.

Année	Taux de fréquence	Taux de gravité (sans J')
1956	671	6,652
1957	674	6,661
1 ^{er} trimestre 1958	700	7,524
2 ^{me} trimestre 1958	644	7,070
3 ^{me} trimestre 1958	561	5,581
4 ^{me} trimestre 1958	322	3,981
1958	561	6,101
1959	346	4,642

Pour être exact, il faut remarquer que, si les résultats sont dus en grande partie à l'action psychologique, le contrôle des moyens de prévention technique et la collaboration avec le service médical ont été renforcés simultanément.

V.5. DIVERS

a) Action répressive.

L'action répressive est un aspect un peu particulier de l'action psychologique.

De manière unanime, on estime que l'esprit de sécurité doit être atteint avant tout par la persuasion, l'action répressive ne devant intervenir qu'en cas de mauvaise volonté flagrante, ou d'imprudences graves et délibérées.

En général, lorsque le porion de sécurité constate une négligence (par exemple scimbes non placées à temps, ou oubli du port des gants), il fait à l'ouvrier les recommandations d'usage, s'assure de la suite donnée aux recommandations, mais note cependant le nom de l'ouvrier sur son carnet personnel. Lorsque le porion de sécurité constate une première récidive, il donne cette fois un avertissement sévère à l'ouvrier fautif, charge le porion d'exploitation de le surveiller spécialement et avertit dans le même but l'ingénieur divisionnaire. A la deuxième récidive, constatée soit par le porion de sécurité, soit par les services d'exploitation dès lors prévenus, l'ouvrier reçoit une amende minime (5 F); il s'agit d'une amende minime, mais qui psychologiquement

marquera, car elle apparaîtra sur le compte de quinzaine remis à l'ouvrier. Les récidives suivantes amèneront une hausse progressive du taux d'amende.

Le mode de répression qui vient d'être décrit est modéré et se situe dans le prolongement de l'action psychologique. Il mérite d'être appliqué, non seulement en matière de sécurité, mais également d'hygiène (lutte contre les poussières) et non seulement à l'égard d'ouvriers, mais également à l'égard de certains porions peu soucieux de l'hygiène de leur chantier (qui peuvent être touchés dans leurs primes).

Il est évident que les amendes sont infligées par les services d'exploitation, mais que la collaboration nécessaire entre services d'exploitation et Service Sécurité-Hygiène implique que les amendes jugées nécessaires par le Service Sécurité-Hygiène soient appliquées par les services d'exploitation ; dans le cas contraire, l'autorité du Service Sécurité-Hygiène se trouverait sapée.

b) Formation professionnelle.

Il apparaît qu'il y a une certaine relation entre le degré de formation professionnelle de l'ensemble de la surveillance d'un charbonnage et l'esprit de sécurité qui y règne. Un enseignement professionnel doit normalement tendre à développer le sens des responsabilités et faciliter la création ultérieure de l'esprit de sécurité. Il s'agit évidemment d'un domaine qui échappe à l'action du Service Sécurité-Hygiène ; d'autre part, le développement de la formation professionnelle ne porte ses fruits qu'à long terme, c'est-à-dire après plusieurs années.

c) Etablissement d'un curriculum vitae des accidentés.

Les fiches d'accident comportent une case où doivent être signalés pour tous les accidents antérieurs :

le numéro de la fiche d'accident correspondante, la date de l'accident, le nombre de jours réellement chômés, le pourcentage éventuel d'incapacité permanente.

Ce système est peu pratique, car il oblige lors de chaque accident à recopier sur la fiche une liste qui peut être longue et qui de ce fait est parfois tronquée.

Il est beaucoup plus pratique de tenir à jour des fiches individuelles au nom de chaque accidenté, reprenant les mêmes renseignements ; il suffit alors lors d'un accident, d'inscrire sur la fiche de l'accidenté, à la suite des mentions précédentes, les renseignements relatifs au seul accident en cause. Si le fichier individuel est disponible simultanément avec le fichier accident, *il devient inutile de remplir la case « Accidents antérieurs » sur la fiche d'accident.*

Un tel fichier individuel est tenu dans la plupart des charbonnages. Il permet de déceler les fraudeurs professionnels, ou les inaptes notoires par maladie ou distraction. Certains charbonnages éliminent (ou déplacent), après examen attentif du cas, les ouvriers qui totalisent en fin d'année un nombre anormal d'accidents.

Il paraît intéressant de prévoir sur la fiche individuelle une colonne « Divers » où on fera figurer en deux ou trois mots la cause de l'accident et la région du corps blessée (ex. : chute de pierres, mains).

Dans un charbonnage, un contrôle analogue des ouvriers est réalisé (non au moyen de fiches, mais d'un registre répertoire) à la fois pour les accidents, les maladies et les absences injustifiées ; ce contrôle est très intéressant, mais il sort en partie du cadre du Service Sécurité-Hygiène.

VI. ASPECT MEDICAL DU PROBLEME

VI.1. GENERALITES

Il a été signalé précédemment que la mise en vigueur de la loi du 10-7-1951, qui prévoyait une plus large indemnisation des accidents du travail, a provoqué, par réaction psychologique de la part des accidentés, une hausse rapide des taux de fréquence et de gravité des accidents qui atteignit son point culminant en 1953 ; depuis lors la situation s'est améliorée, mais la hausse 1951-1953 est loin d'être résorbée, spécialement en ce qui concerne le taux de gravité.

D'autre part, le salaire hebdomadaire garanti, récemment instauré, tend à agir dans le même sens que la Loi du 10-7-1951. Ces modifications, *souhaitables* dans leur principe, du régime de réparation des accidents du travail, ont eu pour résultat que

les blessés se sont trouvés presque complètement indemnisés (et même complètement actuellement avec le salaire hebdomadaire garanti). Dès lors *la petite blessure*, au lieu d'être un inconvénient, est presque apparue à beaucoup d'ouvriers comme une aubaine leur permettant de décrocher éventuellement quelques jours de congés payés. Dès lors, des ouvriers blessés *très légèrement*, qui auparavant se seraient contentés d'un pansement placé par le porion, renouvelé par le secouriste du siège et remplacé les jours suivants avant et après la remonte, se sont présentés en nombre aux dispensaires dans l'espoir, avoué ou non, d'obtenir quelques jours de congé ; tous les clients des dispensaires, blessés très légèrement ou moins légèrement, se sont faits plus douillets ou même revendicatifs en vue d'obtenir le maximum de jours de congé possible.

Les médecins ne sont pas restés sans réagir (cela apparaît d'ailleurs à l'examen du fort pourcentage d'ouvriers déclarés non chôphants par les médecins d'un dispensaire très proche d'un siège et recevant de ce siège une clientèle proportionnellement plus élevée que la normale). Mais leur réaction paraît avoir été limitée pour les motifs suivants :

a) Leur ignorance, d'ailleurs normale, des travaux du fond des charbonnages qui leur fait juger tous ces travaux indistinctement comme susceptibles d'être à l'origine d'infections ou d'aggravations de blessures, alors que de très nombreux travaux ou s'accommodent bien de l'existence d'un pansement ou ne fatiguent qu'une région déterminée du corps.

b) La crainte de complications graves que pourrait entraîner, chez certains sujets particulièrement prédisposés à l'infection, l'aggravation d'une blessure. Il faut toutefois reconnaître que de telles complications sont rares et qu'il est assez aisé de repérer les ouvriers prédisposés à l'infection ;

c) L'évolution des esprits vers plus de confort qui fait que le patient attend de son médecin qu'il lui impose un maximum de précautions pour des blessures qu'il n'aurait pas jugées dignes de lui être montrées il y a quinze ans d'ici. A ce point de vue, la liberté d'action du médecin sera plus grande si son affectation est telle qu'il n'ait que peu de chance de rencontrer au dispensaire des clients de son cabinet privé.

Quels sont les remèdes à cette situation ?

Il faut avant tout qu'il s'établisse une collaboration sinon officielle, du moins officieuse et de fait, entre médecins et ingénieurs. Il faut informer les médecins qu'il y a au charbonnage, à la surface comme au fond, de très nombreuses tâches qui peuvent être effectuées par des ouvriers blessés et que, moyennant recommandations précises faites par eux, les cadres techniques du charbonnage veilleront à ce que ces ouvriers ne soient occupés qu'à des travaux ménageant leur blessure. Certaines initiatives ont déjà été prises dans ce sens ; des médecins ont été invités par certains charbonnages à se rendre compte (du moins en surface) de la multiplicité des travaux qui pouvaient être confiés à des ouvriers blessés. Si le médecin est informé et si en outre il sait que le charbonnage s'organisera pour ménager les blessures des ouvriers qu'il autorise à rentrer, il hésitera moins à assumer de plus fortes responsabilités.

La collaboration entre médecins et ingénieurs est évidemment plus facile à établir lorsqu'un dispensaire semi-indépendant est établi au siège même. Mais il faut insister sur le fait que ce n'est pas l'établissement lui-même d'un dispensaire semi-indépendant qui donnera des résultats, mais seulement la collaboration (rendue plus facile par l'existence du dispensaire semi-indépendant) entre services médicaux et techniques. Dans un charbonnage

où existait depuis une trentaine d'années un dispensaire semi-indépendant, une baisse spectaculaire des taux de fréquence et de gravité n'a été obtenue que depuis quelques années, après le déclenchement d'une campagne de sécurité au cours de laquelle, entre autres mesures au moins aussi efficaces de l'avis de la direction, la collaboration a été renforcée entre services techniques et médicaux. En principe évidemment, rien n'empêche que collaboration et confiance réciproques existent entre services techniques de charbonnages et services médicaux des dispensaires de la Caisse Commune d'Assurance.

Du côté des blessés, il convient de tendre à faire disparaître de leur esprit qu'une petite blessure est une aubaine n'apportant qu'une incommodité physique négligeable, mais susceptible par contre de procurer quelques jours de congé. Pour cela, il importe de remettre les blessés au travail le plus rapidement possible, et de préférence sans les faire chômer. Certains charbonnages sont d'ailleurs intervenus dans ce sens auprès de la Caisse Commune d'Assurance, mais tous n'attachent pas la même importance à cette politique ; d'autre part, il nous a été signalé que la remise en travail léger d'un ouvrier pouvait être elle-même à l'origine d'abus ; des ouvriers s'accommodent en effet très bien du travail léger et ne demandent qu'à le faire durer le plus longtemps possible en exagérant leurs maux ou incommodités lors du contrôle médical.

La politique de remise rapide au travail des ouvriers est surtout pratiquée dans deux charbonnages. L'un la pratique dans le cadre des dispensaires de la Caisse Commune d'Assurance. L'autre charbonnage, qui pratique cette politique sur une échelle particulièrement vaste, possède à son siège unique un dispensaire semi-indépendant. Nous allons exposer plus en détail les modalités d'application à ce charbonnage de la politique de remise rapide au travail des ouvriers accidentés.

VI.2. EXEMPLE DE MISE EN ŒUVRE D'UNE POLITIQUE DE REMISE RAPIDE AU TRAVAIL D'OUVRIERS ACCIDENTÉS

Le charbonnage dont il vient d'être question dispose du médecin à son dispensaire au moins 2 heures consécutives par jour, mais le médecin peut éventuellement être appelé à tous moments. Il existe d'autre part pour le siège 3 secouristes, c'est-à-dire 1 secouriste par poste (à noter qu'il ne s'agit nullement d'infirmiers, mais seulement de secouristes) ; ces secouristes ne sont évidemment pas occupés full-time ; ils ont une activité auxiliaire qu'ils interrompent dès que se présente un blessé ; à noter également que le secouriste de nuit, trop peu occupé, sera sans doute supprimé et que les blessés du poste de nuit seront sans doute classiquement dirigés sur un dispensaire de la Caisse Commune. Les secouristes secondent à tour de rôle le médecin pendant ses deux

heures de prestation. Au cours de leurs contacts avec le médecin, ils assimilent parfaitement les directives de celui-ci et acquièrent une haute qualification.

Lorsqu'un blessé du fond remonte en cours de poste, le secouriste spécialement qualifié juge du cas en se référant aux directives du médecin :

a) Si le cas exige la présence immédiate du médecin, il le demande et permet au blessé de se laver après avoir soigné convenablement la plaie.

b) Si le cas ne demande par la présence immédiate du médecin, il soigne provisoirement le blessé, lui permet de se laver, le soigne définitivement et le prie de se présenter à nouveau au dispensaire à 15 heures pour la visite médicale.

c) Si le cas est bénin, il soigne le blessé et le dirige personnellement vers une occupation de surface où il pourra achever sa journée. Un tel blessé ne redescend pas pour ne pas perturber l'extraction ; d'ailleurs, s'il redescendait, son temps serait de toute façon perdu. Cette manière de faire permet d'utiliser au maximum le temps disponible de la victime ; mais, surtout, elle permet d'éviter l'abus qui consiste, pour des blessés bénins, à profiter d'une blessure pour écourter leur journée de travail ; avec le système adopté, si la blessure est vraiment bénigne, la journée de travail ne sera pas écourcée ; le blessé aura simplement échangé son travail du fond contre un travail de surface. Cette manière de procéder exige évidemment un secouriste très averti, capable de distinguer sans hésitation le cas bénin du cas plus grave ; il faut noter que le même système pourrait être appliqué sans intervention du secouriste à l'un ou l'autre siège situé à proximité immédiate d'un dispensaire de la Caisse Commune. Quant aux menus travaux destinés à occuper le restant de la journée de travail, ils ne manquent sans doute pas : travaux de nettoyage, de peinture, réparation de gants, souliers, bottes, manutentions légères, aide à la lampisterie, travaux légers et non spécialisés d'atelier (meulages de marteaux, de pics), etc...

Les secouristes sont également chargés en fin de poste des petits soins aux accidentés du fond trop légèrement blessés pour devoir remonter en cours de poste. A ce propos, il convient de noter qu'en vue d'éviter des aggravations de blessures, tous les accidentés, tant du fond que de la surface, doivent *obligatoirement* se présenter devant le secouriste, aussi bénigne que puisse être leur blessure. Il appartient au secouriste, particulièrement qualifié, de juger de l'opportunité d'envoyer le blessé à la visite du médecin ; sur 100 blessés qui se présentent devant le secouriste, 55 à 60 seulement sont envoyés à la visite du médecin ; évidemment malgré l'avis du secouriste, tout blessé est libre de se présenter, s'il le désire, à la visite du médecin.

Quant au médecin, il lui a été demandé d'user au *maximum* de la faculté de renvoyer au travail, sans

chômage, des blessés peu atteints moyennant exigence d'un travail léger et du ménagement d'une partie déterminée du corps, le charbonnage s'engageant, de son côté, à veiller scrupuleusement à ce que les indications du médecin soient respectées.

Sur 100 accidentés désignés pour la visite au médecin, 58 sont déclarés non chômeurs sans réserve, 12 sont déclarés non chômeurs mais avec indication « travail léger », 28 sont mis en chômage, tandis que les 2 restants ne sont pas admis comme blessés. Il y a donc proportionnellement un nombre assez élevé de non chômeurs mis en travail léger ; on peut objecter que, parmi ceux-ci, il y en a peut-être qui auraient pu reprendre dès le lendemain de l'accident un travail normal, mais cela n'a qu'une importance relative ; ce qui compte surtout c'est que, parmi les ouvriers mis en chômage, il n'y en ait aucun qui eût été capable de reprendre le lendemain un travail quelconque. Un des buts poursuivis est en effet de détruire l'état d'esprit qui fait considérer la blessure légère comme un heureux incident susceptible de procurer des jours de congé supplémentaires. Par ailleurs, on estime que pécuniairement la politique de remise immédiate en travail léger rapporte, même si l'un ou l'autre abus se glisse occasionnellement dans son application, du fait qu'elle permet de récupérer le travail de nombreux ouvriers qui autrement auraient été payés à ne rien faire (à 100 % depuis la mise en vigueur du salaire hebdomadaire garanti).

Il est à noter que cette politique peut être appliquée dans le cadre des dispensaires de la Caisse Commune et qu'elle est d'ailleurs appliquée dans ce cadre sur une assez grande échelle par un charbonnage du Bassin, ainsi que cela a été dit plus haut.

VI.3. OBSTACLES A VAINCRE POUR LA REUSSITE D'UNE POLITIQUE DE REMISE RAPIDE AU TRAVAIL DES OUVRIERS ACCIDENTES

Au point de vue pécuniaire, il ne peut y avoir d'obstacle du côté des ouvriers qui doivent (moralement et légalement) être payés pour une journée en « travail léger » au même taux que pour une journée en travail normal.

Au point de vue médical, il convient que les ouvriers en « travail léger » soient spécialement surveillés et qu'avant comme après le poste un *infirmier* ou un *secouriste* compétent vérifie ou renouvelle les pansements.

Du côté des cadres, des obstacles sont également à vaincre : un blessé en « travail léger » est au début considéré comme une unité inutilisable, qui pèsera sur le rendement. Dans un des deux charbonnages précédemment cités, la mise en application de la politique de remise immédiate en travail léger a été accompagnée, dans un but psychologique évi-

dent, de la décision d'éliminer du calcul du rendement-siège les ouvriers occupés en travail léger. Mais avec de la persévérance, il est possible de convaincre les cadres à tous les échelons que de nombreux travaux, du fond comme de la surface, peuvent aussi bien être effectués par un travailleur indemne que par un travailleur en « travail léger » ; il importe évidemment que de commun accord le Service Sécurité-Hygiène et les cadres techniques dressent une liste de travaux légers *productifs* :

à la surface : réparation de bottes, de ventubes, d'étriers, de boulons, assurer la distribution des outils, confection d'éléments de garnissage au chantier à bois, travaux de nettoyage, de peinture (peinture de toutes les pièces confectionnées en atelier) ;

au fond : machinistes de têtes motrices, aides sur brèches de recarrage, etc... suivant partie du corps à ménager.

La durée de la période de travail léger est en général très courte en sorte que, si le nombre de cas est relativement élevé, l'effectif journalier moyen d'ouvriers en travail léger est par contre relativement réduit ; il n'y a donc aucune difficulté à réserver systématiquement à ces ouvriers, lors de l'attelage, un nombre s'avérant toujours largement suffisant d'emplois faciles ; c'est le cas pour le fond de tous les emplois de machinistes de têtes motrices et il y en a d'autres. A noter que, pour permettre aux porions et chefs-porions de reconnaître avant la descente les ouvriers en travaux légers qui leur sont destinés (dont les visages changent d'un jour à l'autre), il est collé, dans un des deux charbonnages considérés, sur le casque de l'ouvrier en travail léger, un adhésif rouge fluorescent qui évidemment est soigneusement enlevé à l'issue de la période de travail léger fixée par le médecin pour éviter des abus. Ce signe distinctif permet également de s'assurer au fond que l'ouvrier a été effectivement occupé par le porion à un travail léger et qu'il exécute de manière normale le travail qui lui est imparti (de la mauvaise volonté est parfois observée).

VI.4. TRAVAIL LEGER ET TRAVAIL DE READAPTATION

Il ne faut pas confondre la remise en « travail léger » sans chômage de blessés légers, avec la remise en travail de réadaptation (donc aussi léger) d'ouvriers ayant chômé.

Dans le deuxième cas, il s'agit de blessés dont la gravité de la blessure est indiscutable et a été à l'origine pour le blessé sinon de souffrances sérieuses, en tout cas d'une incommodité notable ; dans ce cas, l'abus ne peut consister de la part du blessé que dans la tentative de prolonger un congé qui, à l'origine, n'a pas été désiré. L'intérêt pécuniaire de l'entreprise exige évidemment que ces blessés soient remis à un travail productif, même léger, le plus rapidement possible, puisque l'accidenté est

presque totalement indemnisé. Aussi la remise rapide en travail de réadaptation de blessés *chômants* se situe-t-elle dans le prolongement de la remise immédiate en travail léger sans chômage de blessés peu atteints. Dans le premier cas, on cherche surtout à agir sur le taux de fréquence des accidents ; dans le second cas, c'est le taux de gravité qui est visé. Dans les deux charbonnages où la politique de remise rapide au travail des ouvriers est appliquée, le nombre de cas de blessés rentrés en travail léger après chômage est du même ordre de grandeur que le nombre de cas de blessés mis directement en travail léger sans chômage préalable. Pour l'ensemble des deux groupes de blessés en travail léger, le nombre mensuel de cas est pour les deux charbonnages considérés, respectivement d'une quarantaine et d'une cinquantaine (ordres de grandeur des productions journalières : 1.000 et 1.500 t) ; compte tenu de la durée généralement faible du travail léger, ce nombre de cas ne correspond qu'à un nombre moyen de présences journalières d'ouvriers en travail léger de 4 à 7 unités auxquels il faut ajouter les ouvriers en réadaptation *longue* ayant fait un séjour d'hôpital ; les ouvriers en réadaptation longue envoyés par le Centre de Traumatologie de Montigny-sur-Sambre se retrouvent dans tous les charbonnages du Bassin, donc y compris dans les charbonnages ne pratiquant aucune politique spéciale de remise au travail rapide des ouvriers.

VI.5. LES LIMITES DE L'EFFICACITE DE L'ACTION MEDICALE

Il ne faut cependant pas croire que la politique de remise en travail rapide des accidentés, de préférence sans chômage, permet à elle seule d'atteindre aux taux de fréquence et de gravité les plus bas.

A un des deux charbonnages cités où cette politique a été pratiquée dès 1953, elle a permis de ramener des taux de fréquence et de gravité catastrophiquement élevés à une valeur simplement moyenne.

D'autre part, il convient de mettre en évidence que, parmi les 3 charbonnages qui bénéficient des taux de fréquence et de gravité les plus bas, il y en a un qui n'a jamais pris vis-à-vis de ses blessés de mesure de caractère médical (sauf une infirmière chargée de donner et répéter les petits soins, mais sans aucune interférence avec l'action des dispensaires de la Caisse Commune).

VI.6. UTILITE DES INFIRMIERS

Il reste à dire quelques mots des infirmiers employés dans certains charbonnages. En principe, l'infirmier doit assurer les petits soins à tous les blessés, y compris ceux qui ne se jugent pas suffisamment blessés pour se présenter au dispensaire ; lorsqu'il y a un infirmier, il y a d'ailleurs obligation

pour ces ouvriers de se présenter devant lui. L'infirmier est également chargé de renouveler les petits soins les jours suivant l'accident et de vérifier et remplacer les pansements avant et après la descente des blessés non chôphants. Le but visé est d'éviter une aggravation ultérieure des blessures qui notamment pourraient transformer un accident non chôphant en accident chôphant ; son rôle revêt de l'importance à l'égard des blessés réadmis en « travail léger », c'est-à-dire de blessés non complètement guéris qui méritent une surveillance plus attentive.

Là où existe au charbonnage un dispensaire semi-indépendant, l'infirmier est l'adjoint du médecin et prolonge l'action de ce dernier.

Là où n'existe pas de dispensaire semi-indépendant, l'action de l'infirmier, isolé, dépend de ses capacités professionnelles et de son caractère. Un bon infirmier est, semble-t-il, payant, mais il est impossible de chiffrer exactement sa rentabilité.

Il est à noter que le travail habituel d'un infirmier peut être assuré par un *secouriste compétent* n'exerçant ses activités de secouriste qu'au moment où se présente un blessé et affecté entre deux prestations à d'autres besognes. La difficulté est sans doute de trouver un *secouriste compétent* ; dans le charbonnage cité plus haut, disposant d'un dispensaire propre, le service de l'infirmier n'est assuré aux trois postes que par des secouristes, mais ces

secouristes secondent à tour de rôle le médecin du dispensaire du siège pendant ses heures de visite et reçoivent des directives de ce médecin ; ils acquièrent de ce fait une grande compétence. Mais ne pourrait-on imaginer, dans le cadre plus général des dispensaires des Caisses Communes d'Assurance, un renforcement de la compétence des secouristes de siège par obligation pour ceux-ci de se soumettre à des stages périodiques (par ailleurs rétribués) dans les dispensaires des Caisses Communes où ils auraient l'occasion d'être en contact avec des médecins et des infirmiers chevronnés. Une moyenne de quelques heures de stage par quinzaine, ou même par mois, serait sans doute suffisante ; un roulement pourrait d'autre part être établi entre les secouristes dépendant d'un même dispensaire, de manière que les stages ne créent aucune entrave au fonctionnement normal de ce dispensaire.

Il est en effet permis de se demander si la certitude de l'existence, dans les différents sièges, d'infirmiers ou de secouristes vraiment compétents, ne pourrait pas inciter les médecins de dispensaires à remettre plus vite au travail (léger ou normal) les blessés (sans chômage ou avec chômage) qui leur sont envoyés du fait qu'ils seraient sûrs que ces blessés seraient bien surveillés (vérification et renouvellement éventuel des pansements avant descente et après remontée) et qu'ils leur seraient renvoyés au moindre indice d'aggravation.

VII. UTILISATION DES VÊTEMENTS DE PROTECTION

Dans son état actuel, le Code des Mines ne prévoit pas l'obligation pour l'employeur de fournir aux ouvriers des vêtements de protection contre les *risques d'accidents*. Il y a seulement obligation pour l'employeur de fournir les moyens *sanitaires* de protection individuelle (A.R. du 25-9-1947).

Toutefois, à l'intervention des Services Sécurité-Hygiène, le port des vêtements de protection contre les risques d'accidents s'est considérablement développé, tandis que la quote-part d'intervention pécuniaire de l'employeur dans leur achat allait en augmentant. Il nous a paru intéressant d'établir dans quelle mesure ces vêtements de protection étaient employés dans les Charbonnages de l'Arrondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur.

Gants : Actuellement imposés dans tous les charbonnages à presque toutes les catégories professionnelles d'ouvriers.

Protège-mains : ne sont utilisés à une échelle notable que dans un seul charbonnage. Ailleurs, ils ne sont que peu ou pas utilisés au profit des gants.

Casques : les casques sont évidemment imposés partout, mais le type du casque n'est en général pas imposé (sauf dans un charbonnage où on impose le casque en matière plastique). En général,

les casques sont vendus aux ouvriers par le charbonnage au prix coûtant ; mais il n'y a évidemment aucune obligation pour l'ouvrier de s'approvisionner au charbonnage.

Souliers : le port des souliers est évidemment imposé. Les souliers sont en général vendus par les charbonnages au prix coûtant, mais sans obligation pour l'ouvrier de s'approvisionner au charbonnage ; les souliers vendus par les charbonnages sont partout à bouts ferrés. Dans 5 charbonnages sur 8, les souliers à bouts ferrés sont imposés. L'utilisation de souliers à bouts ferrés se généralise donc, puisque les ouvriers ont intérêt à acheter au prix coûtant leurs souliers au charbonnage, lequel ne fournit que des souliers à bouts ferrés.

Bottes : prêtées par le charbonnage aux ouvriers lorsque le travail en des endroits humides est exceptionnel et temporaire ; vendues au prix coûtant dans les sièges habituellement humides où elles remplacent couramment les souliers. Dans 3 charbonnages, on n'admet que l'usage de bottes à bouts ferrés. L'usage de bottes (ou bottillons à bouts ferrés) se développe ; les produits en vente dans le commerce ne sont pas encore à l'abri de tout reproche, mais ils sont de qualité satisfaisante.

Jambières : utilisées dans 5 charbonnages sur 8 où elles sont prêtées aux ouvriers. Ces jambières protègent la face avant des jambes et sont fabriquées en cuir, en plastique ou en duralumin. Elles sont imposées aux ouvriers particulièrement exposés à des coups de pierres dans les jambes : escailleurs dans des tailles à fort pendage avec escaille intercalaire, débarreurs dans des tailles à fort pendage, ouvriers au creusement de galeries fortement inclinées, désameubleurs, etc. Elles pourraient trouver utilisation dans certains charbonnages qui ne les utilisent pas jusqu'à présent et une extension de leur emploi pourrait être étudiée ailleurs sur base du classement des accidents par région du corps atteint.

Genouillères : il ne s'agit pas de vêtements de protection à proprement parler. Les genouillères sont vendues au prix coûtant aux ouvriers qui en font la demande.

Vêtements imperméables en caoutchouc : il ne s'agit pas non plus de vêtements de protection à proprement parler. Ils sont prêtés par le charbonnage aux ouvriers travaillant en des endroits particulièrement humides.

Protège-haches : imposés dans 6 charbonnages sur 8 ; recommandés dans les deux autres. De manière générale, on peut dire que l'usage de protège-haches est quasi généralisé.

VIII. ABSENCES POUR BLESSURES ET AUTRES ABSENCES

Dans le tableau II, nous avons classé pour le fond les différents charbonnages du Bassin de Charleroi-Namur par ordre croissant des pourcentages d'absences pour blessures par rapport au nombre de présences, et ce, pour l'année 1960. La dispersion des pourcentages est très grande : 1,32 à 4,14. Comme

d'autre part, dans les différents charbonnages, les pourcentages d'absences pour maladies et d'absences injustifiées sont également très variables, nous avons recherché s'il n'y avait pas une certaine corrélation entre ces pourcentages d'absences.

TABLEAU II.
Fond.

N° Charbonnage	% absences pour accidents (a)	% absences pour maladies (b)	% absences injustifiées (c)	(b) + (c)	(a) + (b) + (c)	% absences pour motifs personnels [(a) + (b) + (c) + % absences justifiées]
1	1,32	12,89	1,26	14,15	15,47	16,32
2	2,01	15,18	2,62	15,80	17,81	18,38
3	2,02	15,88	0,84	16,72	18,74	19,32
4	2,07	17,44	3,40	20,84	22,91	23,36
5	2,46	14,19	1,84	16,03	18,49	18,84
6	2,67	14,84	1,82	16,66	19,33	19,98
7	2,67	14,94	3,04	18,58	21,25	21,68
8	2,68	15,20	4,11	19,31	21,99	22,41
9	2,83	16,63	1,55	17,98	20,81	22,15
10	2,83	16,58	1,56	17,94	20,77	21,36
11	3,07	12,55	3,31	15,86	18,93	19,23
12	3,11	21,92	2,29	24,21	27,32	27,77
13	3,57	17,62	1,49	19,11	22,68	23,34
14	3,68	15,89	2,08	17,97	21,65	22,21
15	4,14	14,28	4,99	19,27	23,41	25,73
Moyennes arithmétiques	2,74	15,59	2,44	18,03	20,77	21,34

C'est pourquoi nous avons indiqué pour l'année 1960 :

- 1) pourcentages d'absences pour blessures ;
- 2) pourcentages d'absences pour maladies ;
- 3) pourcentages d'absences injustifiées ;
- 4) pourcentages totaux d'absences, c'est-à-dire les absences reprises en 1), 2) et 3) plus les absences autorisées, qui sont d'ailleurs très peu nombreuses.

La dispersion des absences pour maladies est grande : de 12,55 à 21,92, ce dernier chiffre étant toutefois aberrant, le précédent n'étant que de 17,62.

La dispersion des absences injustifiées est très grande (de 0,84 à 4,99) ; il est vraisemblable que ces variations dépendent en partie de la fréquence et du montant des amendes infligées pour absences injustifiées.

Si nous groupons les charbonnages par 3 (5 groupes), nous obtenons le tableau III.

TABLEAU III.

Charbonnages	Pourcentages moyens d'absences pour blessures	Pourcentages moyens d'absences pour motifs personnels
1, 2 et 3	1,78	18,00
4, 5 et 6	2,40	20,76
7, 8 et 9	2,73	22,07
10, 11 et 12	3,00	22,78
13, 14 et 15	3,80	23,09

Il est à noter que nous avons pris les moyennes arithmétiques.

Les chiffres de ce tableau sont reportés à la figure.

L'examen de ce tableau montre que, de manière générale, les pourcentages totaux d'absences augmentent suivant une allure parallèle aux pourcentages d'absences pour blessures.

Que faut-il en conclure ? Comme parmi les absences totales, ce sont les absences pour maladies qui de loin sont les plus nombreuses (grosso modo les 3/4), on constate que ce sont dans les charbonnages où les absences pour blessures sont les plus nombreuses qu'il y a le plus de malades.

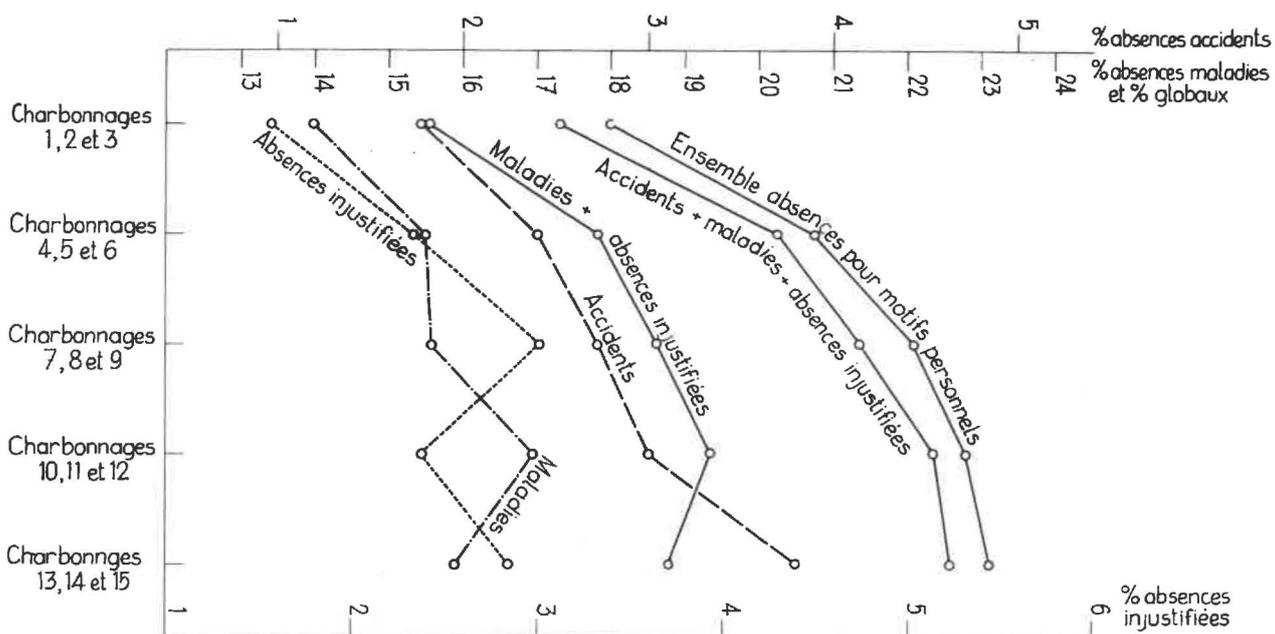
Ce n'est donc plus uniquement ici l'esprit de sécurité, plus ou moins développé dans les différents charbonnages, qui est en cause, mais également le climat social qui y règne.

Lorsque le climat est favorable, lorsque l'ouvrier se plaît à son travail, il est beaucoup moins tenté de s'absenter pour des indispositions insignifiantes, pour des blessures anodines ou pour des bobos sans importance, qui en fait ne devraient pas l'empêcher de travailler.

Nous rentrons ici dans le domaine de la psychologie industrielle et des relations humaines qui sort du cadre de cette étude.

Ces quelques considérations montrent à notre avis qu'une amélioration du climat de l'entreprise a une influence favorable, non seulement sur les absences pour blessures, mais aussi sur les absences pour maladies.

Cette amélioration peut être obtenue par les contacts entre employeurs et ouvriers au sein des conseils d'entreprises et des comités de sécurité et d'hygiène et également par une meilleure qualité de la surveillance, dont le comportement vis-à-vis des ouvriers peut dans certains cas être amélioré sans nuire au principe de l'autorité.



CONCLUSIONS

De cette étude, il résulte que dans de nombreux charbonnages des améliorations peuvent et doivent être obtenues dans le domaine de la sécurité.

Pour créer ou améliorer l'esprit de sécurité du personnel, en nous basant sur les résultats obtenus dans certains charbonnages, nous pensons qu'il faut surtout renforcer au maximum l'action sur la surveillance par l'organisation de causeries, assez brè-

ves, mais fréquentes, et l'institution de primes de sécurité aux porions.

Comme action directe sur les ouvriers, nous pensons qu'il faut développer, en accord avec le service médical, une politique de remise rapide (et si possible immédiate) au travail des ouvriers accidentés.

La présence au siège d'un secouriste d'une compétence certaine nous paraît également recommandable.

Mesures à l'aide d'un rabot expérimental dans les Galles du Sud (*)

par

L. FINKELSTEIN,
M. Sc., A. Inst. P., Grad. I.E.E.

W. T. A. MORGANS,
B. A.

C. D. POMEROY,
B. Sc., F. Inst. P., F.S.S.

V. M. THOMAS,
B. A., Grad. I.E.E.

Traduction adaptée de « The Mining Engineer »,
par J. BOXHO, Ingénieur à Inichar.

SAMENVATTING

Het lijkt geen twijfel dat de snelschaaf Westfalia voor de mechanisering van de winning in de Engelse mijnen op dit ogenblik meer mogelijkheden biedt dan eender welk ander systeem.

Met het doel een beter inzicht te verkrijgen in de werking van deze schaaaf werden een aantal metingen georganiseerd in twee kolenmijnen waar de schaaaf nu reeds met succes gebruikt wordt.

Een standaardmodel van de schaaaf werd zodanig omgebouwd dat men, zonder iets aan de karakteristieken te wijzigen, tijdens de werking langs elektrische weg de volgende grootheden kon meten en doorlopend of film vastleggen: de trekkracht uitgeoefend door de ketting op het voetstuk, de drie rechthoekig op elkaar staande componenten van de kracht waaraan de snijkop is onderworpen, en tenslotte de diepte van de snede.

De weerstand van de schaaaf werd volgens twee methodes bepaald: in het massief zelf door middel van de indringingsmethode volgens het M.R.E., en in het laboratorium door de meting van de weerstand tegen impact, eveneens uitgewerkt door het M.R.E.

De resultaten van deze proeven verklaren bepaalde waarnemingen tijdens het schaven, maar alvorens tot definitieve conclusies te komen zal men de metingen tot een voldoende groot aantal kolenlagen moeten uitbreiden.

Het verslag betreffende de meetcampagne werd opgemaakt onder de vorm van een conferentie gegeven door het Instituut der Ingenieurs van Zuid-Wales, Park Place, te Cardiff, op 15 december 1960.

Het hiernavolgend artikel is een bewerkte vertaling van dit verslag. Sommige paragrafen werden aangepast of meer begrijpelijk gemaakt. De antwoorden gegeven door de auteurs op de tijdens de eindbespreking gestelde vragen werden ondergebracht in de overeenkomende paragrafen.

RESUME

Le rabot rapide type Westfalia offre certainement plus de possibilités que tout autre engin d'abatage mécanique en service à l'heure actuelle en Grande-Bretagne. Il était donc urgent et important de l'appliquer à un large éventail de couches, dont certaines étaient estimées jusqu'à présent non rabotables.

Pour mieux comprendre les mécanismes du rabotage, une campagne de mesures a été entreprise dans deux charbonnages qui se servaient déjà du rabot rapide avec plein succès. Un modèle standard de rabot

(*) Le texte original figure sous le titre « Experiments in South Wales with an instrumented coal plough » dans « The Mining Engineer », volume 120, n° 6, mars 1961, pages 464/484. Nous en donnons une traduction adaptée avec l'aimable autorisation de l'Institution of Mining Engineers, ainsi que du Dr. TYTE, Directeur du Mining Research Establishment (M.R.E.) du National Coal Board à Isleworth.

M. L. FINKELSTEIN, auparavant chercheur scientifique au M.R.E., est actuellement chargé de cours au Northampton College of Advanced Technology à Londres.

M. W.T.A. MORGANS est chercheur scientifique attaché à la Section Rabotage du M.R.E.

M. C.D. POMEROY est Chef du Service Mécanique du M.R.E.

M. V.M. THOMAS est Chef du Service Electrique du M.R.E.

a reçu des modifications qui, sans en altérer les caractéristiques, permettent de mesurer électriquement et d'enregistrer sur film continu les efforts de traction de la chaîne sur le socle et les trois composantes orthogonales de l'effort sur la tête coupante, ceci durant la marche. On mesure aussi la profondeur de coupe.

La résistance du charbon a été estimée à la fois dans le massif, au moyen du pénétromètre du M.R.E. et en laboratoire par la mesure de la résistance à l'impact du M.R.E.

Les résultats de ces essais font ressortir certains facteurs des processus de rabotage, mais les mesures devront porter sur une gamme suffisante de charbons avant de pouvoir tirer des conclusions définitives.

* * *

Le rapport consécutif à la campagne de mesures a été présenté sous forme de conférence à l'Institut des Ingénieurs de Galles du Sud, Park Place, à Cardiff, le 15 décembre 1960.

L'article ci-dessous est une traduction adaptée de ce rapport. Certains paragraphes ont été remaniés ou explicités. Les réponses des auteurs aux questions posées lors de la discussion finale, après la conférence, ont été introduites dans les paragraphes correspondants.

SOMMAIRE

0. Introduction.

1. Appareillage des essais.

10. Mesures et conditions de validité.
11. Description de l'appareillage.
12. Mesure de la profondeur de coupe.
13. Mesure de la résistance du charbon.
14. Sécurité de l'appareillage.
15. Précision des mesures des efforts.

2. Organisation des essais.

3. Chantiers d'essai.

4. Analyse des résultats.

40. Introduction.
41. Effort de traction.
42. Effort de coupe.
43. Efforts normaux Y et Z.
44. Profondeur de coupe.
45. Variation de pression des pousseurs.
46. Influence des sens de rabotage.
47. Granulométrie.

5. Conclusion.

6. Remerciements.

0. INTRODUCTION

Le rabot rapide, tel que le rabot Löbbe, ou le rabot ajouté Westfalia, est un engin simple, de grande sécurité, capable d'assurer une production plus importante que tout autre abatteur mécanique avec un pourcentage de « classés » vendables plus élevé.

Il est simple puisque son travail consiste uniquement à détacher du front une succession de tranches minces, l'effort nécessaire étant fourni directement par la chaîne de halage, sans intervention de parties mobiles ou de moteurs sur l'engin.

Il est particulièrement sûr, comparé aux autres abatteuses telles que Shearers ou Trepanners, puisque :

- il ne possède pas de pics ou de chaînes déplacés à grande vitesse ;
- le personnel ne doit effectuer aucun contrôle sur l'engin durant son travail ;
- le toit est progressivement dénudé par passes successives peu profondes, de sorte que le soutènement peut toujours suivre de près.

Malheureusement, le rabotage a rencontré des obstacles dès le début ; aussi jusqu'il y a peu de temps il était réservé aux charbons les plus tendres ou les mieux clivés. Dans les veines très dures, les efforts sur les couteaux étaient trop faibles pour rompre le charbon efficacement : le rabot se calait ou encore sortait du charbon, aux endroits trop durs. Si le mur était plus tendre que la veine, il était très difficile de maintenir le niveau de coupe choisi. Ebranler une laie supérieure très cohérente ou collant au toit semblait aussi un problème spécifique au rabotage ; car souvent le rabot n'attaque que les sillons inférieurs d'une veine, alors que d'autres abatteuses peuvent être adaptées pour couper presque toute la section ; par contre, si la laie supérieure pouvait être détachée par le rabot, elle donnerait une granulométrie excellente.

Certains de ces problèmes ont pu être résolus en rabotage normal. C'est ainsi qu'une très large gamme de charbons est maintenant extraite par la méthode. Mais il reste beaucoup à faire pour en améliorer l'efficacité et le contrôle.

Etant donné son intérêt, le Mining Research Establishment (M.R.E.) a décidé un important programme d'essais, dans trois domaines différents :

- Recherches en laboratoire, pour étudier les mécanismes de rupture du charbon par coins ou lames de différentes formes.

- Mesures de la résistance du charbon en place, parfois très différente de celle du charbon abattu. Les pressions de terrains peuvent fermer certaines cassures naturelles, ce qui rend le charbon apparemment plus dur ; elles peuvent par contre fissurer le massif en place, le faisant paraître plus tendre que les produits abattus.
- Essais au fond avec rabot expérimental (rabot Löbbe transformé).

Le présent rapport décrit les conditions et la mise en application de ce dernier essai.

1. APPAREILLAGE DES ESSAIS

10. Mesures et conditions de validité.

Les mesures ont pu porter sur les points suivants :

- efforts fonctionnels du rabot, sa vitesse d'avancement et sa position le long du front, étudiés sur un rabot expérimental (cf. 111) ;
- la profondeur de coupe ;
- la résistance du charbon.

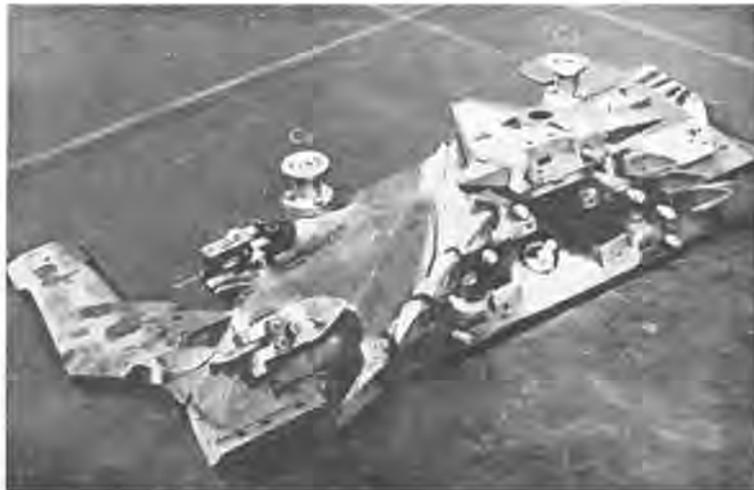


Fig. 1. — Vue d'ensemble du rabot Löbbe expérimental.

Les mesures, pour être valables, devaient serrer la réalité d'aussi près que possible. Il fallait donc choisir des tailles productrices, d'avancement normal, car ce dernier influence la résistance du charbon en place. Il fallait aussi se servir d'un rabot standard, adapté sans que les modifications changent en rien ses propriétés. C'est ainsi que l'effort sur chaque lame n'a pu être mesuré : on s'en est tenu aux deux composantes orthogonales totales sur la tête coupante.

Installation de mesures.

En principe, les efforts déforment des extensomètres fixés au rabot, dans lesquels passe un courant fourni par des oscillateurs à transistors. La liaison

électrique entre le rabot et la station est assurée par un câble qui s'enroule sous une traction constante sur un treuil placé en voie. Un second câble relie les bagues collectrices de l'axe du treuil à la station d'enregistrement, contenant les oscillateurs, les amplificateurs, le redresseur et le filmage.

Les variations de résistance électrique des extensomètres, trop faibles, sont amplifiées par un système à transistors. Après redressement en courant continu, elles sont matérialisées en fonction du temps, sur films de 70 mm par le procédé du galvanomètre à cadre mobile.

Un téléphone unit l'équipe de la station aux différents opérateurs en taille.

11. Description de l'appareillage.

111. Rabot expérimental.

La figure 1 montre le rabot Löbbe avec ses modifications.

— Les 4 crochets d'attache de la chaîne ont été remplacés par des manilles : on mesure l'effort de

traction H (fig. 2) au moyen d'extensomètres fixés à la section rectangulaire de la mâchoire.

— Les efforts de rabotage (dont l'effort de coupe) ne peuvent être séparés dans les mesures, avec ce type standard de rabot. On enregistre donc l'en-

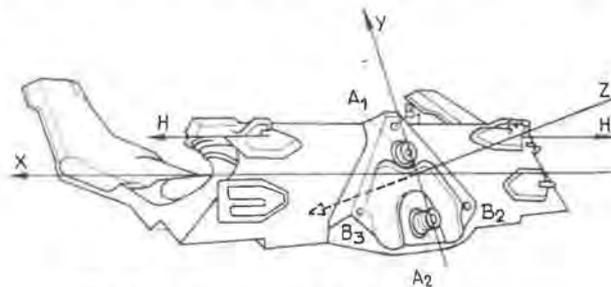


Fig. 2. — Répartition des efforts mesurés.

semble des efforts sur la tête coupante, ensemble qui inclut la réaction due à l'effort de chargement.

La figure 2 montre le montage réalisé. La tête coupante repose sur une surface triangulaire plane, inclinée à 40° sur l'horizontale, sur laquelle elle peut pivoter d'un certain angle autour d'un axe A_1 , mouvement limité par l'axe d'arrêt A_2 . La résultante des efforts sur la tête coupante est connue, grâce à ce montage, par ses composantes : une dans le plan de pivotement, reprise par la résistance au cisaillement des axes A_1 et A_2 ; l'autre Z normale au plan, absorbée par la résistance à la compression des 5 points de contact entre tête et socle B_1, B_2, B_3 et la résistance à la traction des broches en A_1 et A_2 .

La disposition géométrique des axes permet de pousser la décomposition des efforts dans le plan de pivotement : X parallèle au front, et Y normale à la première.

N.B. Nous verrons au § 4 : Résultats, comment on passe de la connaissance des composantes H, X, Y, Z , à celle des efforts fonctionnels du rabot.

— Enfin le rabot porte deux manchons C_1, C_2 ; le câble armé de liaison s'introduit dans l'un ou l'autre, les conducteurs se fixant à un bloc connecteur central relié à ceux des différents extensomètres.

Mesure des composantes X et Y .

La figure 3 montre un axe (de pivotement ou d'arrêt) transformé en dynamomètre.

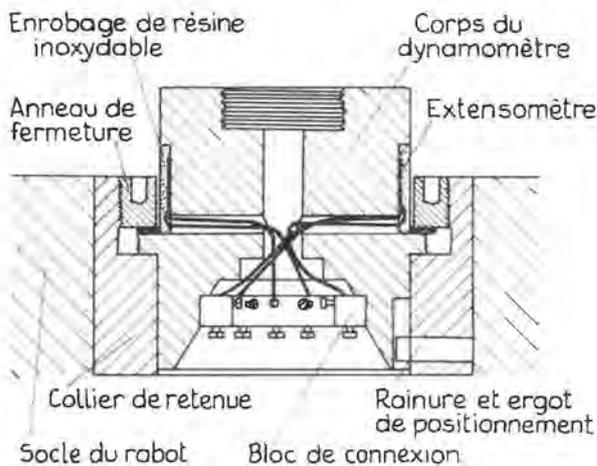


Fig. 3. — Coupe d'un dynamomètre destiné à mesurer les efforts X et Y et placé à l'axe A_1 ou A_2 .

Le corps de l'axe, cylindrique, est calé à sa base dans un collier rapporté dans le socle du rabot ; des ergots empêchent toute rotation ; un anneau vissé le coiffe. Le cylindre est donc soumis à flexion et cisaillement de la part des efforts X et Y . Quatre extensomètres se fixent dans des logements périphériques du cylindre, et sont protégés mécaniquement par un enrobage de résine : deux servent aux contraintes de traction, deux à celles de compression. Ils s'insèrent dans des ponts de mesures de Wheat-

stone ; les fils de connexion rejoignent, à travers des canaux internes du cylindre, un petit bloc connecteur logé dans sa base.

L'effort X , par exemple, est la somme algébrique des mesures de deux efforts : X_1 agissant sur l'axe A_1 et X_2 sur A_2 ; il se lit immédiatement grâce à une réunion correcte des circuits des extensomètres correspondants ; ce montage donne un résultat proportionnel à la somme des efforts sur les axes pour autant que ces derniers aient une sensibilité aux sollicitations à peu près égale.

Mesure de la composante Z .

La tête coupante repose sur le socle triangulaire de base par 5 points seulement B_1, B_2, B_3 formés par la calotte sphérique terminale de 3 dynamo-

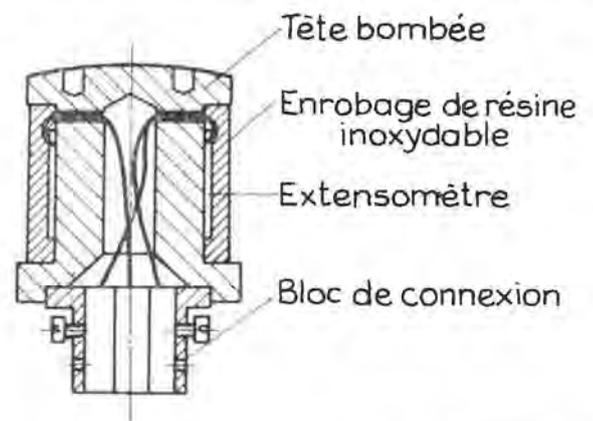


Fig. 4. — Coupe d'un dynamomètre destiné à mesurer une des composantes en compression de l'effort Z et placé à un des points de contact B_1, B_2 ou B_3 .

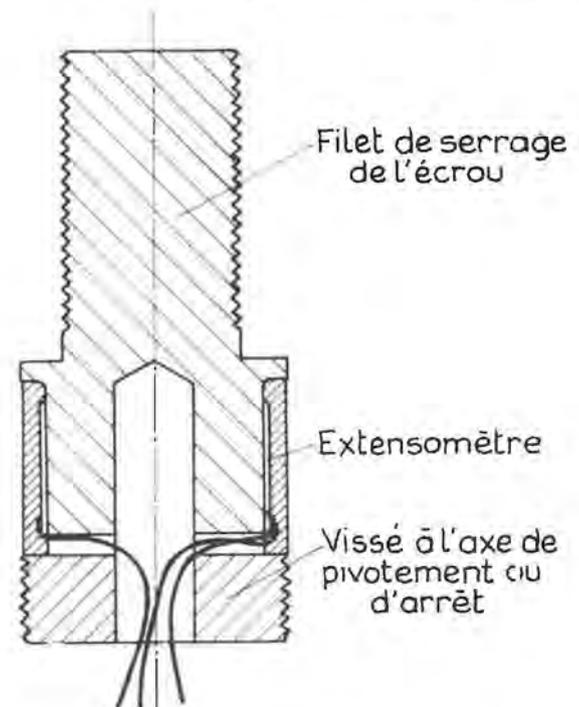


Fig. 5. — Coupe d'un dynamomètre destiné à mesurer une des composantes en traction de l'effort Z et placé à l'axe A_1 ou A_2 .

mètres (fig. 4) munis d'extensomètres enregistrant les contraintes de compression sur les cylindres.

Deux broches vissées au centre des axes A_1 , A_2 (fig. 5) empêchent tout mouvement de décollement entre tête et socle. Elles aussi portent des extensomètres pour les contraintes éventuelles de traction.

Les circuits des différents extensomètres sont branchés en parallèle : la somme algébrique des mesures est proportionnelle à l'effort Z .

112. Câbles de liaison.

Il faut assurer une liaison électrique entre les dynamomètres et l'installation d'enregistrement, trop encombrante pour se loger sur le rabot, donc reléguée en voie de tête, à 20 ou 30 m du front.

Après pas mal d'hésitations, on a choisi un câble souple, formé de 12 paires de conducteurs légèrement armés d'une tresse en acier inoxydable, et très résistant à la traction : son diamètre extérieur est de 1/2 in. (12,5 mm environ). Le choix s'est avéré heureux, malgré le mauvais traitement subi en

113. Station d'enregistrement (fig. 6).

Pour obtenir un enregistrement continu des efforts, on doit utiliser l'électronique. Les oscillateurs à transistors soumettent les extensomètres et leurs ponts de Wheatstone à une tension alternative de 5 V, quasi constante malgré la variation de tension de la batterie de secours et la variation de charge des circuits, sous des fréquences de 500 à 2.000 cycles/s (une fréquence par groupe de dynamomètres destinés à mesurer un effort déterminé, pour éviter les interférences).

Les indications des ponts de Wheatstone, trop petites, doivent passer par des amplificateurs alternatifs, moins sensibles à l'erreur du zéro sous faible tension que ceux à courant continu.

De là, elles sont redressées, puis photographiées sur films de 70 mm par le procédé suivant : les miroirs du galvanomètre à cadre mobile, qui pivotent au passage du courant, réfléchissent et concentrent le faisceau lumineux d'une petite lampe sur un film déroulé à vitesse constante par deux mo-



Fig. 6. — Station complète d'enregistrement, y compris le treuil d'enroulement du câble de liaison.

taille et les déroulements continus sur le treuil. Par prudence, on ne rattachait le câble au rabot qu'au moment des essais.

Le câble s'attache au manchon C_1 ou C_2 (fig. 1) puis au corps de rabot, pour éviter les coups de chaîne. Il longe le convoyeur blindé côté front ; au sortir de la taille, une poulie de renvoi, fixée au convoyeur, le ramène dans la direction de la voie, vers le treuil d'enroulement (fig. 6).

Le moteur à air comprimé du treuil est connecté en permanence : si le rabot descend, le moteur fonctionne et enroule le câble ; si le rabot monte, le câble se déroule en dépit du couple moteur ; la traction sur le câble reste constante, mais non exagérée.

teurs électriques à courant continu ; il se forme une trace lumineuse. Ce modèle d'enregistreur peut aisément suivre 11 traces à la fois.

Par effort mesuré, on mobilise un oscillateur et sa batterie de secours, un amplificateur, un redresseur et un enregistreur à galvanomètre, le tout monté dans un coffret en acier, étanche aux poussières et à l'humidité.

114. Indicateur de position du rabot.

On utilise, comme repère, le déroulement au treuil du câble de liaison. Un galet supportant le câble à sa sortie, communique par frottement un mouvement à une série de cames commandant des micro-

interrupteurs. Tous les 22,5 cm de déplacement, un trait se marque sur le film ; la polarité de l'impulsion indique le sens de ce déplacement.

Un autre système, plus simple mais peu employé, donne les yards parcourus à partir d'un moment déterminé.

12. Mesure de la profondeur de coupe.

Rien ne sert de connaître les efforts en rabotage si l'on ne peut en même temps apprécier leurs résultats, c'est-à-dire la quantité de charbon abattue en une passe ou, ce qui revient au même, la profondeur de coupe.

Pour cela, on fore tous les 4,5 m environ des trous perpendiculaires au front, dont on relève la profondeur avant et après chaque passage du rabot ; la différence donne immédiatement la profondeur de coupe.

Il est parfois difficile de repérer ces trous durant le poste, notamment à la mine Merthyr Vale, où la laie supérieure s'éboulait spontanément et masquait la laie rabotée.

Une méthode de contrôle consiste à mesurer l'allongement des tiges de pousseur après chaque passe. Mais elle ne signifie rien dans le cas cité, puisque l'encombrement de l'allée du rabot empêche le ripage complet du convoyeur.

13. Mesure de la résistance du charbon.

L'indice de résistance au choc (I.S.I.), qui se mesure sur un bloc de charbon abattu, ne permet nullement de comparer plusieurs couches entre elles au point de vue rabotabilité ; c'est ainsi qu'un charbon dur des East Midlands est bien moins rabotable qu'un anthracite du Pays de Galles de même indice de résistance au choc, mais bien clivé.

Il vaut donc mieux, ainsi qu'on l'a souligné dans l'introduction, effectuer les mesures sur le charbon en place, à l'aide du pénétromètre du Mining Research Establishment ; on obtient une « résistance à la pénétration ».

Ces mesures permettent, en plus des comparaisons, de déceler l'influence des méthodes de contrôle du toit sur la rabotabilité de la couche, puisque l'échantillon mesuré reste soumis aux pressions d'exploitation.

14. Sécurité de l'appareillage.

Tout l'équipement, basé sur des courants et des tensions très faibles, a été reconnu de sécurité intrinsèque : sans cette propriété, les essais eussent été impossibles. Cet avantage simplifie tout : en effet, tout dégât au câble par exemple devient un simple ennui mécanique, sans danger ; le matériel léger (pas de coffrets blindés) permet une grande souplesse d'action.

15. Précision des mesures des efforts.

On a procédé, en laboratoire, à des mises en charge statiques du rabot complètement assemblé. Elles ont montré que des interactions importantes peuvent naître entre les composantes X, Y, Z, à cause notamment des frottements. Ces interactions faussent les mesures, en ce sens que la valeur lue n'est pas la vraie grandeur de l'effort.

Par exemple, une charge normale Z de P t, appliquée à la tête coupante, agira sur l'effort X comme si elle valait $(1 - \mu)P$, μ étant le coefficient de frottement.

Le pourcentage d'erreur était assez élevé. Par exemple, si X valait 8 t, Y et Z lus étaient entachés d'une erreur de ± 1 t, en fonction de la répartition de X sur les 4 lames actives de la tête (2). De même, si Y et Z valaient 7 t, la lecture de X donnait la valeur exacte à 1 t près, et à 2 t près dans les cas extrêmes de répartition des efforts.

Cependant, au cours des mises en charges réelles en taille, les trois efforts varient rapidement, changent fréquemment de signe ou s'annulent (cas de X). Les erreurs sont donc moindres, sans qu'il soit possible d'évaluer leur importance exacte ; les résultats quantitatifs doivent donc être acceptés avec une certaine réserve.

2. ORGANISATION DES ESSAIS

Les mesures avaient lieu en dehors des postes de rabotage, immédiatement après le poste à la mine Penrikyber ; la nuit, après 12 h d'arrêt, à Merthyr Vale.

Au début, les courses étaient délimitées par la voie centrale de chargement et celle de tête ; plus tard, le rabot a parcouru les deux tailles de la double unité.

Chaque jour, on commence par raccorder le câble de liaison au rabot. On mesure la longueur initiale des trous destinés à la mesure des profondeurs de coupe ; on attelle les pousseurs (pression relevée à des manomètres individuels), les longueurs initiales des tiges sont notées.

On fait alors une première course, avec enregistrement continu des efforts sur film. Aussitôt la course achevée, on mesure la profondeur résiduelle des trous, l'allongement des tiges de pousseurs, la valeur de leur pression.

Les mêmes opérations se répètent lors de la course retour.

Le nombre de courses par poste n'est pas fixé. Mais souvent, les 2 ou 3 dernières courses se font

(2) On appelle lames « actives » celles qui coupent le charbon à ce moment ; « passives » les lames situées du côté opposé.

à vide, c'est-à-dire que les pousseurs sont dételés et que le rabot ne mord pas, ceci pour évaluer les efforts de chargement et de frottement (cf. § 43 et 44).

N.B. Les essais ont eu lieu avec couteaux non émoussés, ce qui influence fortement les efforts de rabotage.

3. CHANTIERS D'ESSAI

Pour éliminer toute difficulté étrangère à l'étude des efforts, on a choisi des couches tendres, du Pays de Galles, Division S-W, Area n° 4.

On a choisi également des chantiers très rabotables, où la méthode rencontrait un grand succès.

Les caractéristiques des deux chantiers d'essai sont données au tableau I.

La laie principale présente des surfaces de décollement inclinées, parallèles au front : elles facilitent l'éboulement spontané du charbon (allée du rabot encombrée), et rendent parfois difficile le maintien de la laie supérieure.

Résistance.

Indice d'impact		Résistance maximum à la pénétration
Charbon	44	590 kg/cm ²
Toit	70	> 1.428 kg/cm ²
Mur	70	> 3.100 kg/cm ²

Les épontes sont excellentes, le charbon est un peu plus résistant qu'à Merthyr Vale.

4. ANALYSE DES RESULTATS

40. Introduction.

Portée des essais.

La première série d'essais a eu lieu à Merthyr Vale ; on a porté toute l'attention sur le comportement du matériel et sur le choix des techniques à utiliser dans la suite. D'ailleurs la taille, pourtant très productive, est peu favorable aux essais : des blocs de charbon de 2 à 3 t se détachent au passage

TABLEAU I. — Siège Merthyr Vale, Couche « Nine Feet ».

Composition		Section travaillée
Schiste (surface de décollement)	31 à 46	
Charbon luisant	91	15
Argilite	25	25
Laie inférieure, ou principale	152 à 178	152 à 178
Mur (schiste)		15 à 45
299 à 350 cm		207 à 263 cm

Résistance du charbon (laie principale).

Indice d'impact : 41 à 49 (donc très peu résistant).

Maximum de résistance à la pénétration (résistance maximum à une pénétration de 12 cm mesurée au pénétromètre) : 450 kg/cm².

Laie supérieure : 1.740 kg/cm² (or elle a le même indice d'impact que la laie principale !).

Mur : > 1.740.

Donc la laie supérieure et le mur sont beaucoup moins rabotables que la laie principale ; les conditions sont favorables.

Siège Penrikyber, Couche « Seven Feet ».

La couche a une puissance de 76 à 90 cm, parfois en 2 laies séparées par un lit d'escailles noires de 12 cm maximum. Elle possède un réseau serré de clivages, ce qui rend le charbon très friable.

La section abattue est de 1 m à 1,30 m (bas-toit de schiste abattu).

du rabot ; leur poids est enregistré comme un effort Z sur la tête coupante et vient donc fausser les mesures ; le front, évidé localement par un tel délavement, permet difficilement d'apprécier les profondeurs de coupe.

Toute l'attention se concentrera donc sur les résultats de Penrikyber ; de toute façon, les conclusions peuvent s'appliquer aux deux chantiers.

Effort moyen en pointe.

On voit sur tous les films (fig. 7) que les efforts varient sans cesse et rapidement sans que se marquent la croissance linéaire et la retombée subite à zéro, observées en laboratoire, sans doute à cause de l'inertie du système ou de l'attaque du front par plusieurs lames.

Pour l'analyse, il faut trouver un paramètre représentatif de ces variations. L'effort moyen par course, c'est-à-dire le quotient de la surface du film durant une course, par la durée de celle-ci, n'a pas d'intérêt, parce que l'installation doit aussi être capable de développer l'effort maximum demandé.

L'effort maximum varie trop fortement d'une course à l'autre.

On a découvert alors « l'effort moyen en pointe », c'est-à-dire la moyenne de tous les efforts maxima rencontrés à chaque yard (90 cm) de translation. Ce paramètre figure dans tous les diagrammes d'efforts. S'il représente la moyenne de nombreuses courses, il devient soumis à des lois mathématiques fort intéressantes.

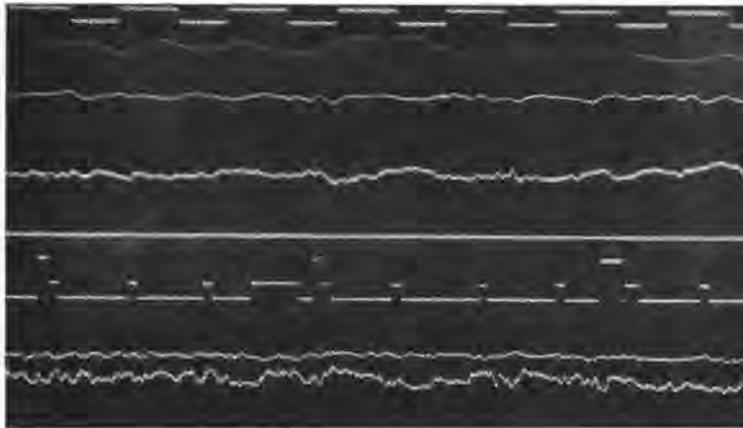


Fig. 7. — Extrait du film d'enregistrement des efforts.

Diagramme des efforts.

On peut écrire que

$$F_t = F_a + F_{ch} + F_f \quad [1]$$

c'est-à-dire que l'effort de traction sur le rabot (F_t) sert à abattre le copeau de charbon (F_a = effort de coupe), à dégager le corps du rabot en poussant les produits sur le convoyeur (F_{ch} = effort de chargement), enfin à vaincre les frottements entre socle de rabot, convoyeur et mur (F_f = effort de frottement).

Ce sont les efforts fonctionnels du rabot qu'il faut étudier. En fait, le rabot expérimental n'en permet pas une lecture directe (cf. § 111), mais on peut transformer les données obtenues.

Les diagrammes présenteront donc les efforts fonctionnels « moyens en pointe » en fonction de la pression des pousseurs du convoyeur, car c'est le seul facteur que l'on pouvait modifier aux deux chantiers d'essai.

Origine des ordonnées sur le film (fig. 7).

Le repère « zéro » des efforts instantanés s'imprime sur le film comme un axe d'abscisses, grâce au procédé suivant : en début d'essai, on détend complètement la chaîne et on enregistre, à l'arrêt, les données des extensomètres aux attaches. On rétablit ensuite la pré-tension dans la chaîne, que l'on enregistre aussi.

41. Effort de traction.

Il vaut à tout instant :

$$F_t = H_i - H_{ir} \quad \text{où}$$

H_i = effort dans le brin entraînant le rabot

H_{ir} = effort dans le brin accroché à l'autre extrémité du rabot.

Base de temps (1 cycle/s)

Effort dans le brin entraînant le rabot

Effort dans le brin accroché à l'autre extrémité du rabot

Effort de coupe X

Zéro de référence

Base de positionnement (1 signal court tous les 22,5 cm d'avancement)

Effort Y

Effort Z

On n'enregistre que H_i et H_{ir} séparément ; on ne possède donc aucun enregistrement continu de F_t rapporté à ses axes.

Il peut être difficile de trouver, par yard de translation, l'effort de traction maximum ; on détermine plutôt, pour chaque yard, la différence H_i maximum — H_{ir} minimum ; bien que ces deux valeurs ne se produisent pas en même temps, l'erreur introduite peut être négligée.

Variations de F_t communes à tout chantier.

En plus des variations de l'effort propre à chaque couche, il en existe d'autres dues à la méthode même.

Au début de la course, rabot et roue à empreintes motrice sont à des extrémités opposées. Au démarrage, la chaîne entre rabot et roue, de longueur égale à celle du front, se tend jusqu'à l'effort requis pour entraîner le rabot. Elle s'allonge ; l'excès, assez important, est ramené par la roue dans le tube-guide du brin de retour, diminuant la tension de ce dernier. En pratique, on arrive à supprimer la pré-tension du brin de retour. A mesure que le rabot progresse, la longueur du brin de traction décroît, celle du brin de retour augmente ; l'allongement du premier ne suffit plus à détendre le second. Sa tension augmente jusqu'à rejoindre la pré-tension de départ, au sortir de la roue. Dans le brin de traction, si nous supposons même F_t constant (ce qui est faux), l'effort au crochet d'attache du rabot croîtra d'une valeur égale, au cours de la course,

à la pré-tension. Il importe donc — soit dit en passant — que cette pré-tension ne crée pas des efforts F_t exagérés : elle doit simplement éviter le mou excessif ou le fouettement de la chaîne (de l'ordre de 3 t).

Les changements de direction dans le front peuvent aussi créer des augmentations importantes dans les efforts. A différentes reprises durant les essais, le front a quitté la ligne droite pour prendre une allure convexe, à mesure des coupes successives ; sa longueur réelle augmente ; la chaîne ayant une longueur déterminée, sa tension statique augmente (le zéro de référence) au cours du poste. C'est ce que montre le diagramme figure 8. La croissance est quasi linéaire en fonction du nombre de passes :

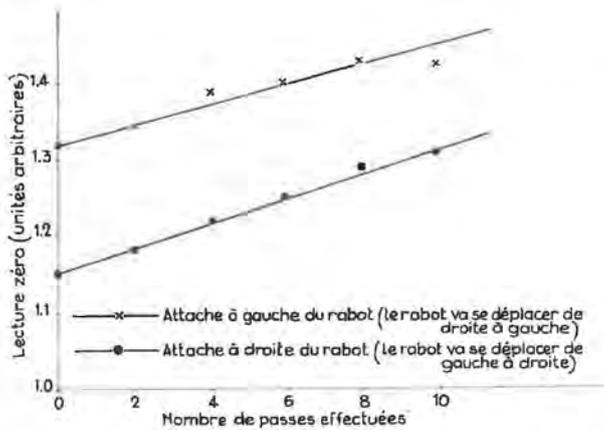


Fig. 8. — Déplacement du zéro de référence des efforts de traction au cours d'un poste.

les 2 droites ont la même pente : la variation du « zéro » ne peut donc provenir que d'un changement géométrique de l'installation. Effectivement, on a relevé des avancements plus élevés à droite qu'à gauche (environ 38 cm en plus, soit un changement angulaire de 1°). L'augmentation de tension était déjà de 3 t en fin du poste.

Il faut donc s'efforcer de maintenir un front droit pour éviter ces augmentations inutiles et nuisibles.

Variations de F_t propres au chantier.

Efforts instantanés.

Leur intensité varie très fortement : il existe des maxima voisins de 12 t et des minima voisins de 0. Ces derniers cependant correspondent à une pré-tension de la chaîne telle que la roue motrice communique au brin de traction des vibrations en résonance, c'est-à-dire que la période de celle-ci est égale à l'intervalle de temps entre les passages de deux maillons successifs sur la roue, soit 1/3 s (fig. 9).

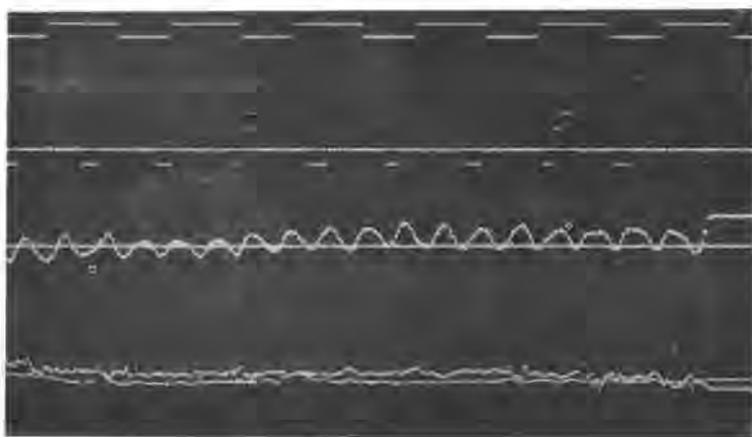
L'amplitude moyenne de la variation est de 3 t au crochet d'attache.

Efforts moyens en pointe (définition : § 40).

L'effort maximum par yard varie du simple au double d'un endroit du front à l'autre, mais moins tout de même que l'effort instantané. Leur moyenne par course varie elle aussi d'une course à l'autre, même lors de la répétition d'essais dans les mêmes conditions.

Le diagramme (fig. 10) montre, au siège Penrikyber, la variation de l'effort moyen en pointe en fonction de la pression des pousseurs. On voit que :

- 1) L'effort augmente fortement et quasi linéairement avec la pression.
- 2) Pour une pression donnée, l'effort de traction est notablement plus grand si l'on rabote de gauche à droite.
- 3) Avec pousseurs dételés (pression nulle), l'effort vaut encore environ 5 t, dans les deux sens de marche. Il sert à vaincre les frottements et à charger le restant du charbon plus ou moins important, sans abattre. Cependant, ces efforts ne sont pas les F_{ch} ni les F_t intervenant dans la formule de rabotage du début, car dans ce cas la quantité à charger est plus grande, les frottements aussi puisque le convoyeur est plus rempli et que les efforts normaux à la direction de coupe sont plus élevés.



Base de temps

Effort dans le brin entraîné par le robot

Fig. 9. — Film montrant la résonance dans le brin de traction de la chaîne.

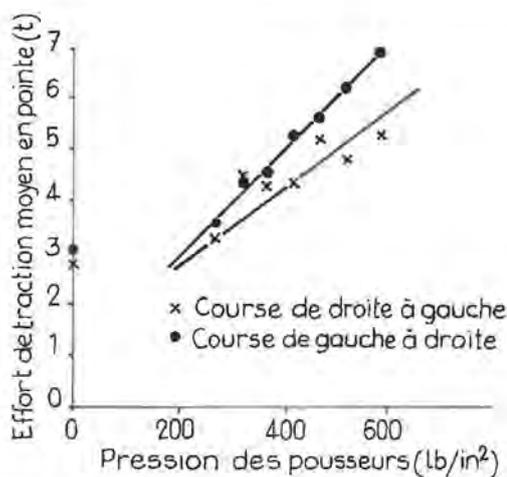


Fig. 10. — Variation de l'effort de traction moyen en pointe (en tonnes) en fonction de la pression des pousseurs (en lb/in²). Siège Penrikyber.

1 lb/in² = 0,07 kg/cm² x : Rabotage de droite à gauche
 ● : Rabotage de gauche à droite

4) Quand la pression passe de 0 à 270 lb/in² (environ 19 kg/cm²), l'effort de traction augmente à peine, s'il le fait ; il n'y a donc encore qu'un faible rabotage, le rabot n'est qu'un ramasseur de charbon déjà abattu.

Aux pressions plus élevées, l'effort de traction augmente davantage ; les deux courbes se séparent.

Le diagramme (fig. 11) exprime la même loi pour le siège Merthyr Vale. Les résultats sont plus dispersés, probablement parce que, à cause d'une profondeur de coupe plus grande et du délavement de la veine, la quantité à charger est plus importante et surtout plus variable.

Les conclusions restent les mêmes cependant :

1) A pression nulle, il reste un effort important (5 t) dans les deux sens de marche. Il est plus grand qu'à Penrikyber, probablement à cause du délavement.

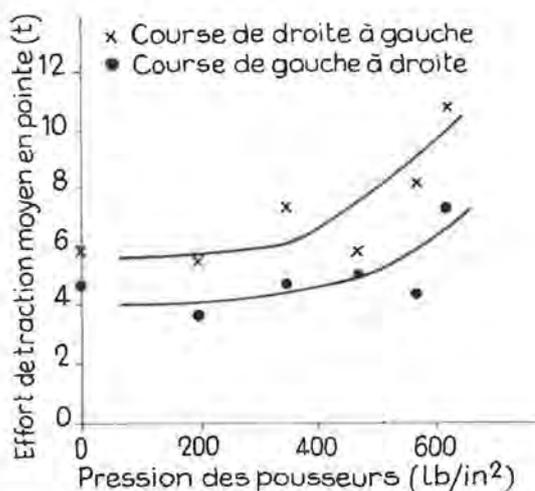


Fig. 11. — Variation de l'effort de traction moyen en pointe en fonction de la pression des pousseurs. Siège Merthyr Vale.

2) L'effort n'augmente sensiblement qu'aux environs de 55 kg/cm².

3) L'effort est différent suivant le sens du rabotage, mais c'est l'inverse de Penrikyber.

L'effort moyen de traction par yard reste sensiblement le même tout au long du front et n'a guère tendance à varier, à un endroit donné, au long des courses.

Cependant, les efforts maxima par yard varient dans le temps et dans l'espace, malgré une résistance uniforme au pénétromètre. C'est important, car leur répartition permet de prévoir les calages du rabot. Après étude approfondie, on a pu observer que cette répartition au cours d'une course suit une courbe de Gauss (fig. 12).

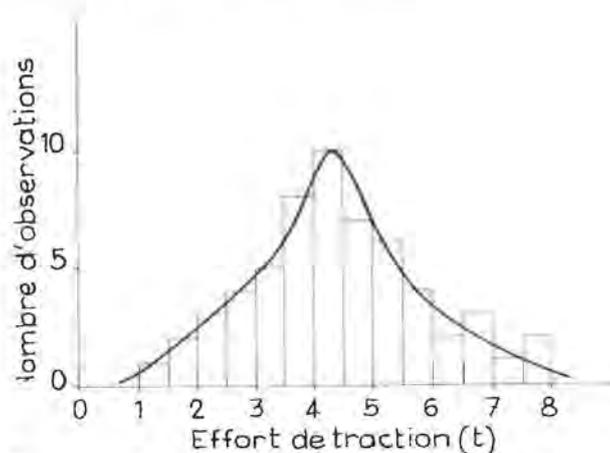


Fig. 12. — Loi de répartition des fréquences pour les valeurs d'efforts maxima par yard : nombre de levés de chaque valeur en fonction de cette valeur (en t). 1 yard = 90 cm. — Pression de pousseurs donnée.

La figure 13 exprime les probabilités de rencontre de ces valeurs. La loi est pratiquement une droite. La droite change de position avec la pression des pousseurs : elle se déplace vers la droite si la

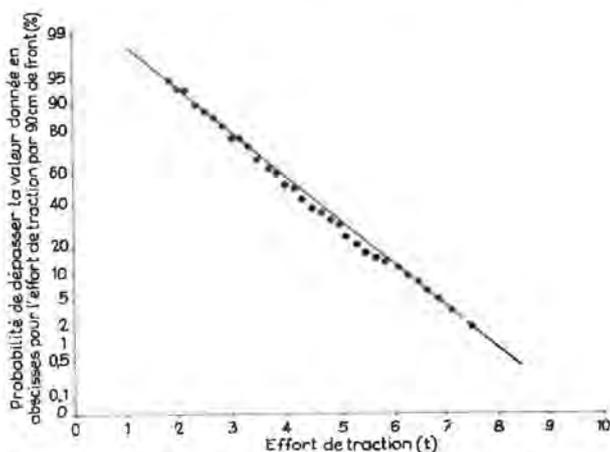


Fig. 13. — Probabilité des efforts maxima possibles, pour une pression de pousseurs donnée. En ordonnées : probabilité de dépasser une valeur donnée de l'effort de traction maximum par yard de front (en %). En abscisses : efforts maxima de traction (en t).

pression augmente, mais la pente varie aussi, ce qui interdit toute interpolation basée sur les figures 10 et 13.

42. Effort de coupe.

Par construction même du rabot, il est impossible d'isoler dans les mesures l'effort de rabotage F_a . La composante X, mesurée parallèlement au front, est influencée par tous les autres efforts sur la tête du rabot, surtout celui de chargement F_{ch} , effort important et très variable. On peut donc écrire que : l'effort de coupe = effort de rabotage + une fraction de l'effort de chargement où :

$$X = F_a + F_{1\ ch} \quad [2]$$

L'équation [1] du § 40 s'écrit alors :

$$F_t = F_a + F_{1\ ch} + F_{2\ ch} + F_f \quad [3]$$

Malgré cet inconvénient, les résultats permettent des conclusions fort intéressantes.

Les valeurs des efforts de coupe moyens en pointe s'échelonnent de 0 à 4 t ; les plus faibles lors des courses de nettoyage où X ne sert qu'à charger ; les plus élevés dépassant 2,25 t, ne se présentent qu'à Merthyr Vale, où la quantité à charger est beaucoup plus grande que celle réellement abattue. En tout cas, on atteint de grandes valeurs aux deux sièges lorsqu'on rabote en mur : ce facteur empêche lui aussi d'établir une relation valable entre l'effort de coupe et les autres variables.

N.B. On espère qu'en charbon dur, l'erreur de mesure aura moins d'influence : car si la fraction de l'effort total, absorbée par le rabotage, doit croître à cause de la dureté, l'effort de chargement doit rester le même qu'en charbon tendre.

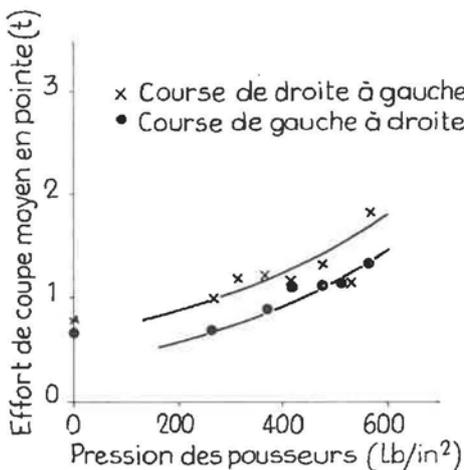


Fig. 14. — Variation de l'effort de coupe moyen en pointe (en t) en fonction de la pression des pousseurs (en lb/in²). Siège Penrikyber.

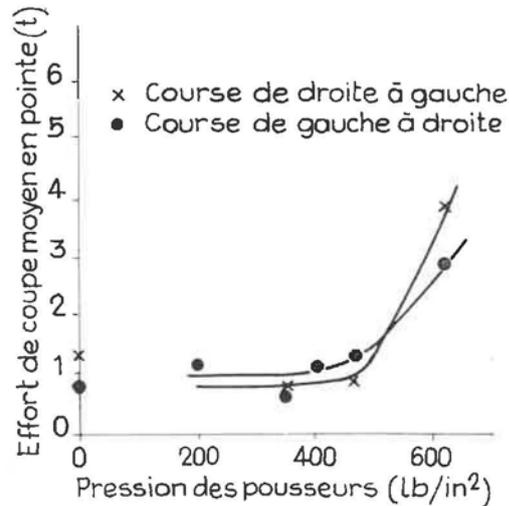


Fig. 15. — Même variation que sur la fig. 14. Siège Merthyr Vale.

421. Essais (fig. 14 et 15).

A une pression donnée des pousseurs, les valeurs dépendent peu du sens de marche ; elles restent constantes dans un large domaine de pressions.

A Penrikyber, les efforts augmentent pour les fortes pressions des pousseurs, mais la montée est lente.

A Merthyr Vale, au contraire, l'effort est sensible à partir de 500 lb/in² (35 kg/cm²) mais il faut peut-être l'attribuer aux chutes de blocs brusquement plus importantes, la profondeur de coupe étant plus forte.

422. Influence de la longueur des courses.

Les figures 14 et 15 sont établies pour des longueurs de course très variables. Or, les courtes passes, on l'a constaté, causent une dispersion beaucoup plus importante et peuvent influencer la loi de variation.

Cependant, au siège Penrikyber, on a effectué une série continue de passes sur toute la longueur, sous 7 pressions différentes des pousseurs, et durant

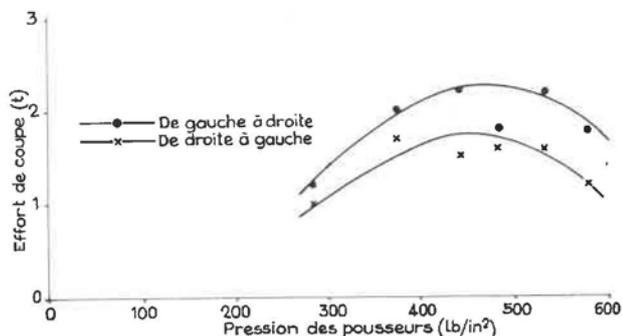


Fig. 16. — Même variation que sur la fig. 14, au cours d'une série continue de longues passes.

2 semaines. Ces résultats forment une entité intéressante. On peut en conclure (fig. 16) :

- L'effort de coupe est sensiblement plus grand lorsqu'on rabote de gauche à droite, contrairement à ce que semble montrer la figure 14.
- La courbe présente un maximum accentué pour 450 lb/in² (31,5 kg/cm²), en contradiction aussi avec la figure 14 ; ceci mériterait une étude plus approfondie.

423. Comparaison entre effort de coupe et effort de traction.

Si on dételle les pousseurs, l'équation [3] devient :

$$F'_t = F'_{1\text{ ch}} + F'_{2\text{ ch}} + F'_r \quad [4]$$

Pas de F'_a , puisqu'on ne rabote pas.
Les essais à Penrikyber ont donné :

$$\begin{aligned} F'_t &= 3 \text{ t} \\ X' &= 0,75 \text{ t} \\ \frac{X'}{F'_t} &= \frac{1}{4} \end{aligned}$$

D'après [2] : $X' = F'_{1\text{ ch}}$

Donc : $F'_{2\text{ ch}} + F'_r = 3 - 0,75 = 2,25 \text{ t}$.

« A pression nulle, l'effort de coupe sert uniquement à charger des quantités peu importantes, abattues lors de la passe précédente, et vaut environ le quart de l'effort total. Le reste est dissipé en frottements ».

Si la pression des pousseurs est établie à 550 lb/in² (38,5 kg/cm²), les termes de l'équation [5] deviennent :

$$\begin{aligned} F_t &= 6 \text{ t (cf. fig. 10)} \\ X &= 1,5 \text{ t (cf. fig. 14 ou 16)} \quad \frac{X}{F_t} = \frac{1}{4} \end{aligned}$$

D'après [2] : $X = F_{1\text{ ch}} + F_{2\text{ ch}}$
D'où : $F_{2\text{ ch}} + F_r = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ t}$.

« L'effort de coupe est doublé puisqu'il y a rabotage et que l'on charge plus. Il vaut encore 1/4 de l'effort de traction. Les frottements augmentent donc aussi fortement ».

424. Conclusion.

Dans tous les cas étudiés, en charbon tendre, l'effort de coupe représente le 1/4 de l'effort total exercé. Or l'effort de rabotage n'en est qu'une partie.

Malgré son efficacité, le rabot rapide est donc un engin à très faible rendement énergétique (en tout cas inférieur à 25 %).

Il faut à tout prix, étant donné l'intérêt du rabot, étudier les moyens de réduire ces pertes d'énergie.

43. Efforts normaux : Y et Z.

Les instruments de mesure n'en ont donné qu'un enregistrement imparfait, en tout cas incomplet. Porter sur diagramme leur variation en fonction de la pression des pousseurs, n'offre aucun intérêt. Il vaut cependant, la peine de connaître leur ordre de grandeur.

Ces efforts normaux sur la tête du rabot sont aussi bien des compressions (valeurs positives) que des tractions (valeurs négatives) et ce, durant une même passe.

Voici quelques résultats d'essais :

	Y	Z
Valeurs maxima instantanées:	+ 3 t à - 3 t	+ 3 t à - 3 t
Efforts moyens en pointe (par course):	+ 1,5 t à - 2 t	+ 2,5 t à - 2,5 t

On voit que la traction sur la tête peut être violente et même l'arracher du socle : à Merthyr Vale notamment, une des broches de retenue (en A₂ fig. 2) a été pliée, une autre s'est brisée dans la suite.

En charbon dur, on peut s'attendre à voir ces efforts croître. Il faut donc les connaître avec précision : on espère trouver des instruments de mesure adéquats, tant pour ces efforts que pour la pression réelle des pousseurs.

44. Profondeur de coupe.

La figure 17 montre la variation à Penrikyber, pour toute longueur de course. La profondeur de coupe est plus importante si on rabote de gauche à droite ; elle augmente jusqu'à 500 (35 kg/cm²), se stabilise et semble même décroître.

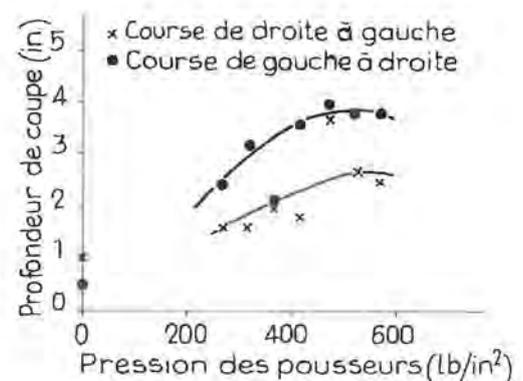


Fig. 17. — Variation de la profondeur de coupe (en inch = 2,54 cm) en fonction de la pression des pousseurs. Siège Penrikyber.

Si nous ne faisons que des passes complètes, on obtient la figure 18 : le rapprochement avec la figure 16 relative à l'effort de coupe est encore plus frappant. Cette fois, le maximum apparaît nettement, et toujours pour 500 à 550 lb/in².

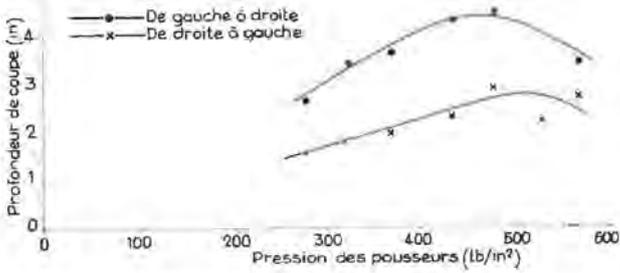


Fig. 18. — Même variation que sur la fig. 17, au cours d'une série de passes complètes.

« Il est donc probable qu'il existe une valeur optimale de la pression pour laquelle la profondeur de coupe est maxima, variable suivant les cas d'espèce ».

Certains prétendent au contraire qu'il ne s'agit pas d'un maximum, mais d'une position limite de stabilité : la profondeur de coupe diminuerait ensuite parce que la pression trop élevée à ce moment empêche le pivotement de la tête coupante.

C'est faux : si la pression croissante des pousseurs arrivait à un moment à empêcher le pivotement, c'est-à-dire à ramener la tête vers sa position médiane, les lames passives (opposées au sens de rabotage) viendraient frotter contre le front, et les lames actives seraient moins bien placées pour attaquer le massif. La profondeur de coupe resterait telle ou diminuerait, alors que l'effort de traction augmenterait fortement, en même temps que l'effort X enregistré (frottement supplémentaire). Or, au contraire, l'effort X diminue (fig. 16). Cette position d'instabilité n'a donc pas été atteinte. Lors des essais, sans pour cela nier qu'elle ne puisse se produire dans l'avenir. Dans ce cas, la résultante des efforts sur les lames actives passe entre pivot et arrière-taille, au lieu de passer correctement entre pivot et front.

Remarques.

La valeur de la pression optimum dépend de l'angle dont peut pivoter la tête du rabot, mouvement surtout destiné à écarter du front les lames passives. Il n'est pas nécessaire que cet angle excède 7°, c'est même sans intérêt (des expériences en laboratoire l'ont démontré). Sa variation sera donc faible, et sans action marquée sur l'angle de coupe réel.

A noter que c'est la disposition correcte des lames par rapport au front qui permet la pénétration et fait pivoter la tête coupante, mais non l'inverse : pivotement n'entraîne pas bon rabotage nécessairement.

La valeur de la pression optimale dépend aussi de la taille des copeaux, tout comme la valeur maximum correspondante de la profondeur de coupe. Il existe probablement une forme de copeau (angle, taille) capable d'arracher le copeau le plus épais possible, sous une certaine pression des pousseurs, mais on ignore encore la relation entre ces deux variables.

A Merthyr Vale (fig. 19), la loi de variation semble différente. La profondeur de coupe augmente plus vite : 0,5 inch (1,27 cm) à 350 lb/in² (24,5 kg/cm²), pour 5,5 inch (14 cm) à 620 lb/in² (45,4 kg/cm²). Elle est plus grande si l'on rabote de droite à gauche (inverse de la fig. 17).

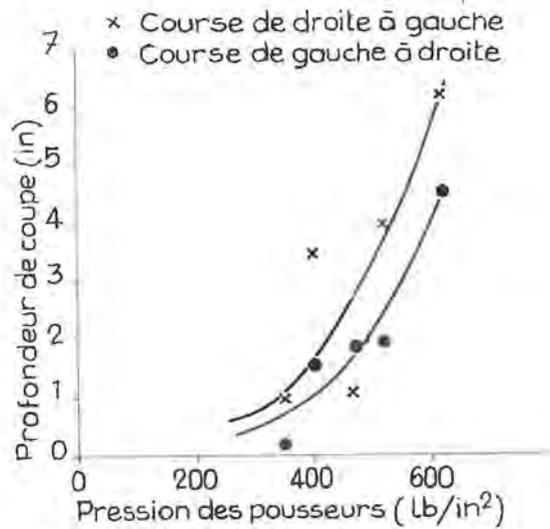


Fig. 19. — Variation de la profondeur de coupe. Siège Merthyr Vale.

Mais on ne peut guère s'attarder à ces résultats, parce que les moyennes partent de valeurs trop dispersées. Souvent la laie supérieure surplombait de 30 à 35 cm, puis cédait massivement ; c'est ainsi qu'en un point déterminé, la profondeur de passe pouvait rester quasi nulle durant plusieurs courses, puis devenir brusquement égale à 25 ou 30 cm. Avec un tel front, les stations de mesures devraient être multipliées, mais l'interprétation des résultats, basée sur la statistique, devient difficile.

Allongement des tiges des pousseurs (moyen par passe).

Il renseigne sur la distance dont le convoyeur et le socle du rabot ont été déplacés, distance qui devrait théoriquement valoir la profondeur de coupe à la même pression des pousseurs.

On voit sur les figures 20 a et b que la même loi de croissance avec la pression se répète, mais inversée quant aux sens de rabotage par rapport aux figures 17 et 19 des profondeurs de coupe. Nous

discuterons cette anomalie apparente au § 46, car il semblerait logique à première vue que, si le copeau est plus épais, le convoyeur se ripe davantage.

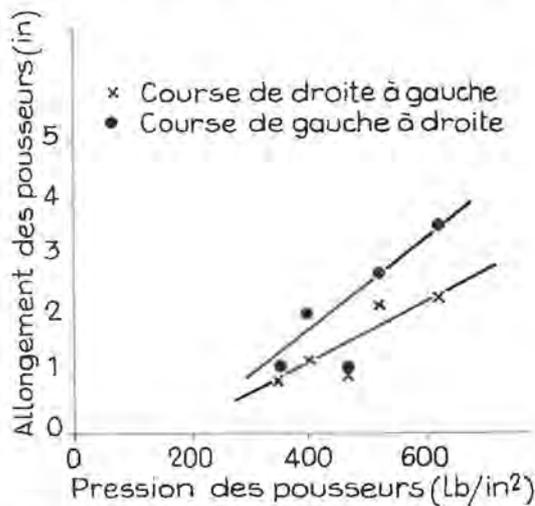
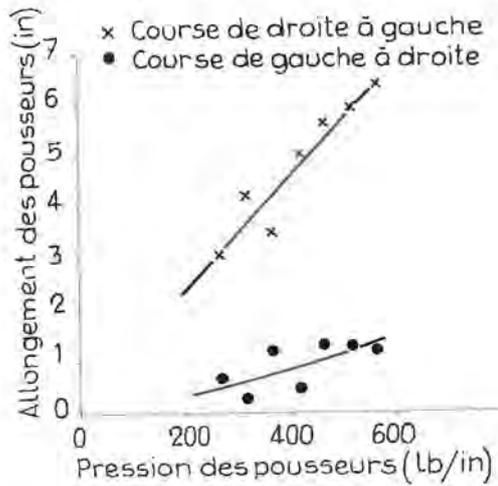


Fig. 20. — Allongement moyen par passe des tiges de pousseurs en fonction de leur pression.
a. Siège Penrikyber.
o. Siège Merthyr Vale.

45. Variation de pression des pousseurs (fig. 21).

Au passage du rabot, la pression croît : c'est manifeste pour le sens de rabotage gauche-droite, c'est moins sûr pour l'autre sens. Cette variation est de l'ordre du dixième ; mais cette amplitude est contestée par les observations récentes rapportées de la Division des West Midlands.

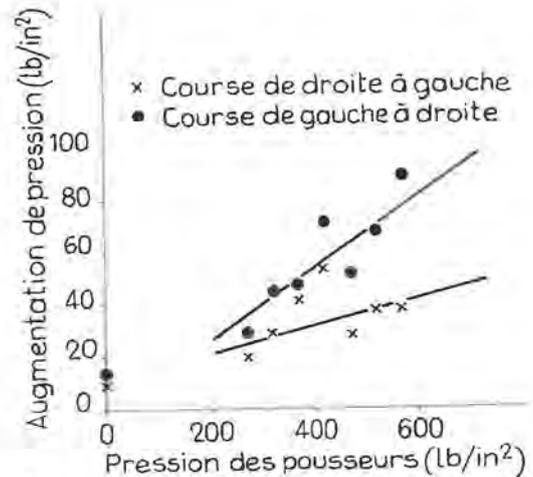


Fig. 21. — Augmentation de la pression des pousseurs, au passage du rabot, en fonction de la pression normale. Siège Penrikyber.

Remarque.

Ce qu'il importe de connaître, c'est la poussée effective du rabot contre le front. La pression des pousseurs lui est-elle directement proportionnelle ?

Sûrement pas : il y a des pertes dues

- aux frottements entre convoyeur ou corps de rabot et mur ;
- à la résistance du convoyeur, corps continu, à la flexion dans le plan de la couche.

La poussée varie aussi sur la longueur du front comprise entre deux pousseurs successifs.

Il faudrait donc trouver un type de rabot standardisé permettant d'y adapter des extensomètres qui mesurent directement cette poussée contre le front et sont enregistrés continûment.

L'idéal serait de comparer, pour chaque pousseur, les enregistrements continus de :

- la pression ;
- l'allongement de la tige ;
- la poussée du rabot contre le front.

46. Influence des sens de rabotage.

On en parle depuis le § 41. Il serait temps d'en rechercher la cause. Le tableau II renseigne le sens de rabotage où les différents paramètres ont été le plus élevés aux deux sièges.

TABLEAU II.

Paramètres	Penrikyber	Merthyr Vale
Effort de traction	G. → Dr.	Dr. → G.
Effort de coupe	?	?
Profondeur de coupe	G. → Dr.	Dr. → G.
Allongement des pousseurs	Dr. → G.	G. → Dr.
Augmentation de pression	G. → Dr.	(Pas mesuré)

A Merthyr Vale, les clivages tendent à appuyer le rabot contre le mur lorsqu'il se déplace dans le sens droite-gauche, ce qui augmente les efforts nécessaires, et à le soulever dans l'autre sens. Mais cet effet ne peut en aucun cas amener de telles différences dans les profondeurs de coupe, pour une

fort de traction nécessaire est plus grand. Par contre l'allée se salit, le convoyeur se ripe mal, les pousseurs s'allongent moins.

Ainsi s'expliquent les différences rencontrées, notamment l'anomalie apparente du § 44 entre allongement des pousseurs et profondeur de coupe.

TABLEAU III.

Pression des pousseurs (lb/in ²)	Profondeur de coupe (en inch)			Allongement des pousseurs (en inch)		
	G. → Dr.	Dr. → G.	Totale	G. → Dr.	Dr. → G.	Total
280	2,7	1,6	4,3	0,4	3,6	4
320	3,6	1,8	5,4	1,2	4,1	5,3
370	3,7	2	5,7	0,3	5,3	5,6
440	4,4	2,3	6,7	1,4	3,9	5,3
480	4,6	3	7,6	0,4	7,4	7,8
570	3,5	2,8	6,3	1,5	5,6	7,1

même pression. D'ailleurs, à Penrikyber, les clivages ne peuvent avoir aucun rôle et l'influence du sens se marque aussi.

Une explication simple est l'encombrement de l'allée de rabot. Si le rabot se déplace dans le même sens que le convoyeur, celui-ci plus rapide évacue le charbon à mesure qu'il est abattu ; l'avant du rabot est continuellement dégagé, rien ne retombe dans l'allée de passage du rabot. Si c'est l'inverse, les produits abattus et chargés doivent passer le long du rabot ; des encombrements se créent, malgré la vitesse relative des deux engins beaucoup plus élevée ; une partie même des produits doit cheminer par dessus la tête du rabot, puis retombe dans l'allée.

A Penrikyber, le convoyeur se déplace de droite à gauche ; à Merthyr Vale, c'est le contraire. Prenons le cas de Penrikyber : au cours du rabotage gauche-droite, l'allée s'encombre de produits, le convoyeur se ripe incomplètement. Lors de la passe suivante droite → gauche, dans le sens du convoyeur, le rabot se trouvera éloigné du front : il est donc normal que la profondeur de coupe, et partant l'effort de traction déployé, soient plus faibles. Par contre, les produits, tant ceux abattus que ceux abandonnés lors de la passe précédente, seront évacués progressivement ; l'allée se nettoie, le convoyeur avance d'une quantité égale au reste de la passe précédente + la profondeur de la passe actuelle : les pousseurs s'allongent donc davantage.

A la passe suivante gauche → droite, dans le sens contraire du convoyeur, le rabot est collé contre le front. Il prend un copeau plus important, l'ef-

Ce dernier fait est mieux illustré encore par les résultats du tableau III, établi uniquement à partir de courses complètes au siège Penrikyber.

Notons la concordance entre valeurs totales (sommées de deux passes successives) des profondeurs de coupe et des allongements de pousseurs, et entre leurs variations. Toutes les deux passes, l'équilibre se rétablit : à la première passe, on abat ; à la seconde, on charge.

Pour mieux utiliser le rabot, c'est-à-dire pour abattre le copeau le plus grand à chaque passe, il faut arriver à nettoyer l'allée à chaque course, en étudiant un modèle de déflecteur. Ce dernier se placerait sur la tête du rabot et dirigerait vers le convoyeur les produits qui ont tendance à retomber dans l'allée par dessus le rabot. Naturellement, on est impuissant contre les délavements ou les chutes de bas-toit en arrière du rabot : c'est ce qui fait que les résultats de Merthyr Vale sont beaucoup moins reproductibles et plus difficiles à interpréter.

47. Granulométrie.

On a procédé à un échantillonnage durant un poste normal d'abattage, à Penrikyber. On a pu séparer les deux sens de marche.

La granulométrie est nettement plus favorable dans le sens gauche → droite : c'est logique, puisque la profondeur de coupe est plus importante. Voici la conclusion du rapport.

« Le pourcentage de gros (supérieurs à 2 in ≅ 50 mm) est majoré de 9 % dans le sens gauche → droite. Les fines (moins de 1/8 in ≅ 3 mm) diminuent de 7 % ».

D'où nouvel avantage du déflecteur : il augmenterait la productivité mais aussi la granulométrie.

5. CONCLUSIONS

L'étude des processus de rabotage a pu être entamée avec plein succès à partir d'un rabot standard porteur d'instruments, dans une taille active et sans nullement en déranger la productivité.

Il reste beaucoup à faire : le rabot reste un engin de faible rendement énergétique. Cependant les essais ont fait découvrir certaines lois à respecter; ils permettent déjà certaines conclusions importantes en charbons tendres que l'on peut résumer comme suit :

1) Le rabot rapide est actuellement peu efficace : moins du quart de l'effort total, développé par les têtes motrices, est récupéré pour abattre le charbon. Une proportion égale de l'effort sert à charger sur le convoyeur. Le reste, soit plus de 50 %, est gaspillé en frottements.

2) La tension dans la chaîne peut devenir inutilement grande si la prétension est exagérée ou si on laisse le front s'incurver.

3) Il faut supprimer l'encombrement de l'allée de circulation du rabot qui réduit la profondeur de coupe dans le sens de déplacement du convoyeur. On pense y arriver par l'adjonction d'un déflecteur.

4) Les efforts normaux à la ligne de coupe, agissant sur la tête du rabot, peuvent être aussi bien des tractions que des compressions et sont de même grandeur que l'effort de coupe.

Les résultats obtenus nous apportent cependant de nombreux enseignements pour les essais ultérieurs.

A cause de la faible résistance « in situ » des couches expérimentées, il serait fort peu indiqué d'appliquer les résultats quantitatifs aux charbons durs. Il est probable par exemple qu'en charbon dur, les efforts de frottement resteront semblables, mais que la part de l'effort réclamé par l'abattage augmente en même temps donc que l'efficacité du rabot. Par contre, certaines lois qualitatives resteront : à la mine Donisthorpe des East Midlands, sur le front expérimental du N.C.B. (charbon très dur), on a pu vérifier la loi de la pression optimum pour la profondeur de coupe.

Toutefois le rabot expérimental actuel ne pourra servir en charbon dur : on ne peut y obtenir une profondeur de coupe convenable sans changer la tête coupante et l'implantation des couteaux. Il faut pouvoir modifier ces points à sa guise.

Une étude approfondie du rabotage doit porter sur les mécanismes fondamentaux, donc sur l'installation complète : non seulement le rabot mais son système d'entraînement, le convoyeur, les pousseurs (type, répartition) et même le soutènement. Car les efforts se répartissent entre tous ces éléments qui se tiennent.

On voudrait aussi connaître la répartition des efforts sur chaque couteau. Il s'agit pour l'avenir de réaliser l'engin expérimental répondant à tous ces desiderata.

Il reste aussi à faire la part des facteurs autres que la résistance propre du charbon.

Les essais actuels ne peuvent déceler l'influence des pressions de terrains, par exemple une augmentation de dureté durant le poste à mesure de l'avancement, puisqu'ils avaient lieu en fin de poste de rabotage.

Il faudrait dans le même ordre d'idées, connaître l'influence de l'injection d'eau en veine.

Après plusieurs campagnes dans des couches de propriétés mécaniques très différentes, ce genre d'essai devrait permettre finalement de dire si une couche est rabotable ou non, par la mesure en place de ses propriétés mécaniques.

6. REMERCIEMENTS

Ces essais ont eu lieu dans l'Area n° 4 Division S-W avec l'aimable permission de son Manager General, M. J.A. HAYES. Dans les deux sièges, la collaboration a été excellente entre la direction, le personnel de maîtrise et les ouvriers, tant dans les ateliers qu'au fond, et il serait difficile de désigner quelqu'un : à tous, les auteurs adressent leurs sincères remerciements.

Ils remercient aussi, pour l'aide et l'encouragement appréciables qu'ils en ont reçus, MM. G. BLACKMORE (Manager General de l'Area n° 3), G.V. STANDERLINE (Ingénieur mécanicien de la division), P. HAMAN (Service mécanique de l'Area), Dr. S.I. EVANS (Dr. en Sciences, Chef de la Division) et H.F. ADAMS (Service Géologique Charbonnier, Division S-W).

Le personnel du laboratoire de géologie a fourni une aide efficace par ses observations visuelles et les mesures d'indice de résistance à l'impact, et le Département scientifique de l'Area n° 4 a effectué les analyses granulométriques du charbon provenant de la taille de Penrikyber.

Plusieurs membres du Mining Research Establishment ont participé aux essais : les auteurs remercient particulièrement MM. R. DAVIES et S. JOHNSON, qui se chargèrent d'organiser en détail le programme d'essais au fond.

La campagne décrite dans ce rapport a été entreprise dans le cadre du programme de recherches du Département scientifique du National Coal Board et les résultats ont été publiés avec la permission du Directeur Général des Recherches. Les avis sont ceux des auteurs et pas nécessairement ceux du National Coal Board.

Quelques considérations au sujet de l'admission d'une teneur en grisou de 2 % dans le retour d'air des chantiers (*)

Dr. W. MAAS,

Traduit de « De Mijnlamp »

par R. VANDELOISE,

Ingénieur à Inchar.

SAMENVATTING

Met de nieuwe kennis betreffende de lagen en het vrijkomen van het mijngas, is het mogelijk te zeggen dat een mijngasconcentratie van 2 % in de hoofdluchtstroom van een pijler als bovenste grens veilig is.

Een mengsel van mijngas en lucht beneden 5 % is niet brandbaar en dus is 2 % veilig. Gevaar ontstaat niet als we dit mengsel transporteren; gevaar ontstaat daar waar 100 % mijngas in een luchtstroom komt. Dit is voor ons niet nieuw. Echter, is nieuw de kennis hoe groot de luchtsnelheid moet zijn om te voorkomen, dat gaslagen langs het dak optreden en tevens om de mengzone zo klein mogelijk te houden. De analyse van een vijftigtal ondergronds opgetreden explosies in landen waar 1 % als grens geldt, toont aan dat te lage luchtsnelheden op plaatsen, waar gas, speciaal langs het dak, in de hoofdluchtstroom treedt, de belangrijkste oorzaak van de te hoge gasconcentraties is. De kennis van de plaats van mogelijke gasbronnen en de kennis van de snelheid om het gas uit die gevaarlijke gasbronnen, speciaal die in het dak, snel te verdunnen is dus een extraveiligheidsmaatregel.

Regelmatige metingen in de pijlers waar 2 % als grens aangenomen is, zullen laten blijken dat de ontgassing in deze pijlers een heel ander beeld te zien geeft dan wat we bij de oude grens van 1,5 % hebben gevonden; misschien ook geven ze het volle vertrouwen om nog in de toekomst de bovenste grens te verhogen.

RESUME

Grâce aux connaissances nouvelles sur les modes de gisement et de dégagement du grisou, il est possible de montrer qu'une teneur limite en CH_4 de 2 % dans le retour d'air d'un chantier est admissible.

Un mélange de grisou et d'air à moins de 5 % de CH_4 n'est pas inflammable et donc la limite de 2 % est sûre. L'écoulement d'un tel mélange ne présente aucun danger; le danger existe là où du grisou à 100 % pénètre dans le courant d'air. Ceci n'est pas nouveau. Cependant on ne connaît que depuis peu de temps l'importance de la vitesse de l'air pour empêcher que des couches de gaz ne se forment le long du toit et pour réduire autant que possible la longueur des zones de mélange. L'analyse d'une cinquantaine d'explosions de grisou souterraines survenues dans des pays où la teneur limite est fixée à 1 % montre que ce sont les trop faibles vitesses de l'air aux points où le gaz pénètre dans le courant d'air, spécialement le long du toit, qui sont la cause principale des concentrations de gaz trop élevées. La localisation des sources de gaz possibles et la détermination de la vitesse apte à abaisser rapidement la teneur à proximité de ces sources dangereuses, spécialement celles qui se situent dans le toit, sont donc des mesures de sécurité excellentes.

Des mesures régulières dans les tailles où la teneur limite de 2 % est admise permettront de voir si les lois du dégagement sont les mêmes que celles connues pour une teneur limite de 1,5 % et éventuellement de relever encore par la suite la teneur limite.

(*) Cet article du Dr. W. MAAS, Centraal Proefstation Staatsmijnen, a paru sous le titre « Enige beschouwingen tot toelating van 2 % mijngas in de hoofdluchtstroom » dans le numéro du 15 mai 1961 de « De Mijnlamp », pages 559/563. Nous en donnons la traduction avec l'aimable autorisation du Dr. Maas et de la rédaction de la revue.

1. Introduction.

Il y a quelques mois la direction des Mines d'Etat néerlandaises a demandé à l'Inspecteur Général des Mines une dérogation à l'article 87, paragraphe 1, du règlement des mines de 1939, où il est prescrit que la teneur en grisou dans l'air de ventilation ne peut dépasser 1,5 %. Cette dérogation a été accordée sur la base de l'article 87, paragraphe 2, moyennant l'observation de conditions déterminées, la principale étant que la teneur limite de 2 % ne peut être dépassée.

Une première question se pose : « Pourquoi sollicite-t-on un relèvement de la teneur limite ? » La réponse est brève et péremptoire : « Depuis longtemps on a désiré ce relèvement vu ses avantages économiques ; ces dernières années, on a progressé dans la connaissance des modes de libération du grisou et des méthodes pour le diluer et l'évacuer avec certitude ; aussi estime-t-on qu'une teneur limite de 2 % se justifie du point de vue sécurité ».

2. Aspect économique.

Comme c'est le dégagement de grisou qui limite la production de charbon d'un quartier, il est clair que, si l'on tolère un dégagement de gaz plus important, la production pourra être plus élevée puisque dans une taille le dégagement de gaz augmente ou diminue en gros avec la production.

Une production plus grande exige certainement un accroissement sensiblement proportionnel du personnel en taille mais le personnel qui dessert le rabot, les machinistes de courroie et les chargeurs, s'ils existent encore, n'augmentent pas, si bien que la production plus élevée est atteinte avec un personnel qui au total n'a pas augmenté en proportion. D'où des prix de revient « salaires » plus faibles.

Deuxième point : du fait que le panneau est exploité plus rapidement, le soutènement, les engins d'abatage et de transport sont moins longtemps immobilisés et les frais d'amortissement par tonne sont moindres. Du reste, le même raisonnement fut valable lorsque l'on introduisit le captage de grisou ; le captage de grisou augmente le dégagement total sans que toutefois la teneur en grisou dans le retour d'air augmente.

3. Aspect sécurité.

Une deuxième question se pose : « Pourquoi considère-t-on aujourd'hui qu'une teneur de 2 % est sûre alors qu'autrefois, comme maintenant encore en bien des endroits, on estime que la limite de sécurité est atteinte pour une teneur de 1,5 % ? » La réponse à cette question fait l'objet du rapport ; elle ne suivra donc pas immédiatement ; nous allons d'abord répondre à deux autres questions.

31. Quand le grisou est-il dangereux ?

Le grisou est combustible comme l'hydrogène, la benzine, l'huile, l'alcool et les composés constitués principalement de carbone et d'hydrogène. La combustion dépend de la présence d'oxygène et, comme l'oxygène est nécessaire à toute combustion, il faut voir si celui-ci se trouve dans l'air de la mine. Mais cela ne signifie pas que tout mélange de grisou et d'air brûle sans plus dès qu'il est enflammé. Prenons une lampe à benzine et plaçons-la dans un mélange air-grisou. Si la teneur en grisou est de 0,5 %, nous n'observons rien ; si elle est de 1,5 %, nous apercevons une auréole bleue au-dessus de la flamme, ce qui signifie que le mélange air-grisou brûle en ce point chaud situé au-dessus de la flamme ; toutefois au voisinage immédiat, là où il fait plus froid, le mélange air-grisou à 1,5 % de CH_4 ne brûle pas et, si nous éteignons la lampe, la combustion du mélange cesse même au-dessus de la flamme. Autrement dit : un mélange à 1,5 % de grisou dans l'air peut brûler (si la température est suffisante), mais il ne peut brûler indépendamment puisqu'une flamme est nécessaire pour entretenir la combustion. Un mélange comprenant de 5 à 14 % de grisou dans l'air est explosif : cela veut dire que, si une source d'inflammation est introduite dans un tel mélange, le volume total du mélange s'enflamme ; en d'autres termes, pour une teneur comprise entre 5 et 14 %, le grisou brûle dans l'air même si la flamme d'allumage est déjà éteinte ; un mélange comprenant de 5 à 14 % de CH_4 peut donc brûler indépendamment.

Pour une teneur de plus de 14 % de grisou dans l'air, la combustion indépendante ne se produit à nouveau plus. Toutefois, si un mélange à 20 % vient en contact avec une plaque portée à 1.000° C, le mélange s'enflamme au contact de la plaque mais la combustion reste limitée à la plaque, de même que la combustion d'un mélange à 1,5 % dans la lampe à benzine reste limitée à une surface située au-dessus de la flamme.

En résumé, le grisou est combustible. La combustion après inflammation est indépendante si la concentration dans l'air est comprise entre 5 et 14 % ; en-dessous de 5 % et au-dessus de 14 %, le grisou brûle si la température est suffisamment élevée. Là où cette température ne règne plus, la combustion cesse. Par exemple, si une cartouche de dynamite explose dans un mélange air-grisou à 7 %, elle allume ce grisou et la combustion se propage partout où la teneur en méthane est supérieure à 5 % et inférieure à 14 %. D'autre part, si nous allumons la cartouche dans un mélange à 4 % de grisou, la température s'élève à un point tel que le grisou s'enflamme encore certainement ; toutefois, si la cartouche s'éteint, la combustion du mélange à 4 % de grisou dans l'air s'arrête également.

En résumé, dans la mine, un mélange air-grisou dont la teneur en méthane est comprise entre 5 et

14 % est dangereux car il peut s'enflammer et la combustion peut se propager ; un mélange à moins de 5 % et à plus de 14 % ne brûle pas indépendamment.

Nous précisons à nouveau que nous appelons explosion une combustion indépendante.

32. *Comment en arriva-t-on à choisir la valeur de 1,5 % comme teneur limite alors que le danger d'explosion n'apparaît à peine qu'à 5 % ?*

Le danger du grisou est aussi ancien que les charbonnages ; avant que Davy ne construisit sa lampe de mine, des explosions de grisou s'étaient déjà produites. Lorsque l'on connut les limites d'explosibilité du grisou et qu'on put le détecter avec la lampe à benzine, des explosions se produisirent encore de temps à autre.

Les premières prescriptions exigèrent donc normalement de « Prendre des mesures adéquates dès que du grisou était décelé par la lampe, par exemple évacuer le chantier ». Plus tard, la prescription est naturellement devenue : « A 1 % de grisou dans l'air, interrompre le travail puisque la lampe permet de détecter nettement le pourcent ». Il n'y avait aucune raison de fixer cette limite plus bas puisque la lampe de mine ne permettait pas de déceler une teneur inférieure tandis qu'en la relevant, on augmenterait le danger d'explosion. Historiquement, la teneur de 1 % présente une grande importance car elle fut fixée sur la base des possibilités de la lampe à benzine. On retrouve cette valeur dans de nombreux pays. Il existe quelques exceptions : les Pays-Bas qui depuis 1939 ont comme limite 1,5 %, la Belgique qui tolère jusqu'à 2 % et en certains endroits jusqu'à 3 %, la Sarre où il existe une tolérance jusqu'à 2,5 %. J'ignore comment ces pourcentages plus élevés ont été fixés.

En résumé, la teneur maximum en grisou admissible de 1 %, établie sur la possibilité de déceler nettement cette teneur avec certitude au moyen de la lampe à benzine, de même que la prescription pour le boufeu de ne pas miner dès qu'il constate du gaz à la lampe, ont été fixées selon les mêmes critères.

35. *Si l'on n'avait pas découvert de lampe à benzine et si l'on avait directement adopté un interféromètre comme ceux qui sont en service actuellement, quel pourcentage aurait-on choisi comme limite ?*

Cette question découle d'une autre : que peut-on tolérer dans la mine sans rien savoir de plus que la limite inférieure d'explosibilité se situe à 5 % ou, autrement dit, quelle marge de sécurité doit-on appliquer ?

Pour les constructions en acier, on utilise parfois un coefficient 5 ; pour les avions moins ; certains auteurs affirment même que les Japonais appli-

quaient pour leurs appareils de guerre un facteur de sécurité extrêmement faible qui leur permettait précisément d'emporter plus de carburant et de munitions que les Américains. Ces appareils japonais pouvaient ainsi abattre les appareils américains construits plus solidement et rentrer chez eux en toute sécurité.

La leçon de ces faits est la suivante : il faut d'abord réfléchir au but et poser les exigences avec ce but devant les yeux.

La teneur maximum admissible doit être fixée en fonction des possibilités d'évacuer le grisou à coup sûr. Cela signifie que, pour pouvoir résoudre le problème de la limite de sécurité, il faut connaître le mode de libération, de mélange et d'évacuation du grisou. Au cours des dernières années, on a acquis tant de connaissances sur ces deux derniers points qu'il fut décidé de demander à l'Inspecteur Général un certain nombre d'autorisations jusqu'à 2 %, lesquelles furent accordées assorties d'un ensemble de conditions.

4. Connaissances nouvelles sur le dégagement, le mélange et l'évacuation du grisou.

41. *Dégagement de grisou.*

Nous pouvons résumer comme suit nos connaissances antérieures sur le dégagement de gaz dans les tailles.

Le déhouillement d'une couche provoque le dégagement du gaz de la couche elle-même et des couches qui subsistent dans la stampe du toit et du mur. En plateure, le gaz de la couche se dégage en pratique totalement dans la taille et, en dressant, en grande partie. Pratiquement, le gaz des couches du toit et du mur se dégage totalement dans la voie de retour d'air et, pour mieux dire, se mélange au courant d'air dans les 40 à 100 premiers mètres en arrière du front. Si la ventilation est descendante, une quantité de grisou plus faible se dégage dans la voie de retour d'air et une quantité un peu plus élevée dans la taille. Le gaz des couches du toit et une petite partie du gaz de la couche elle-même peuvent être aspirés hors du toit dans une conduite de captage et être ainsi évacués séparément de l'air de ventilation.

En plus de cette connaissance sur la provenance du grisou, on a recherché le « moment » et la « vitesse » du dégagement. Dans ce but, des méthanomètres ont été installés dans le courant de retour d'air de toute une série de tailles à plus de 100 m de la tête de taille ; ces méthanomètres enregistrent la teneur en grisou toutes les minutes. Les mesures furent poursuivies pendant plusieurs mois dans chaque taille. On en a extrait des moyennes par tranches de deux heures, ce qui donne donc 12 valeurs par jour et 84 par semaine. Ensuite, on a calculé les teneurs moyennes du dimanche de 0 à 2 heures

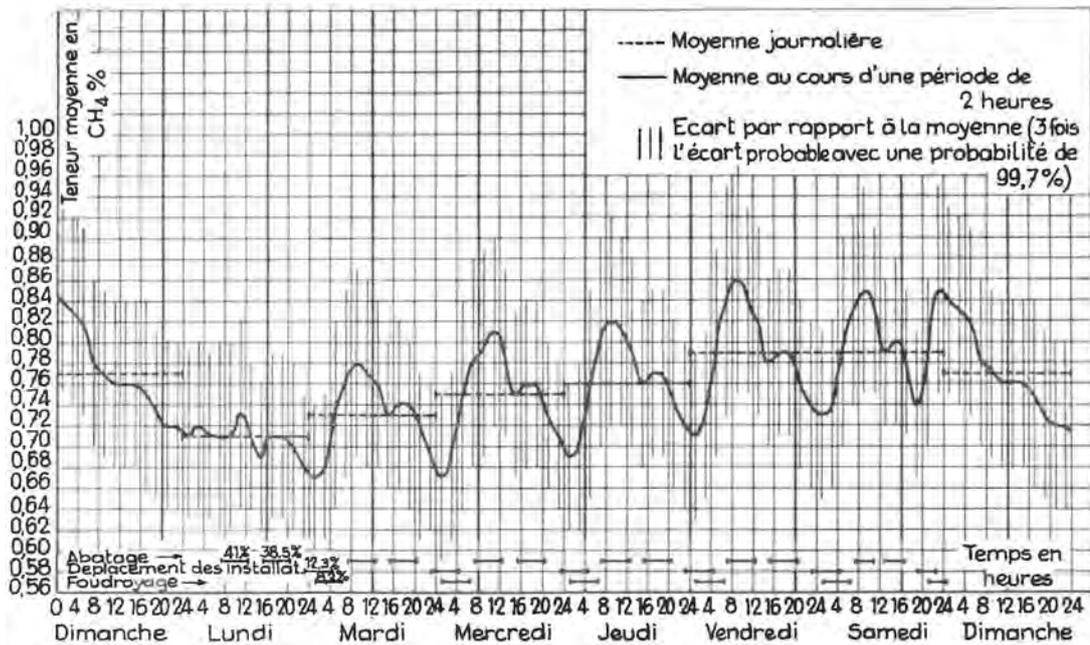


Fig. 1. — Evolution de la teneur en CH_4 de l'air de ventilation dans le quartier L^{II} - couche D - H^* pendant la période du 18-7-54 au 31-12-55.

Courbe hebdomadaire moyenne de la teneur en grisou dans le courant de retour d'air d'une taille avec abatage manuel. Abatage du charbon le matin et l'après-midi. Déplacement des installations et foudroyage la nuit.

Le trait vertical qui se prolonge au-dessus et en dessous de chaque point de mesure représente $3 \times$ l'écart moyen. c'est-à-dire que sur 1.000 observations, 3 se situent en dehors (au-dessus et en dessous) de ces traits.

pour l'ensemble des semaines, puis du dimanche de 2 à 4 heures et ainsi de suite. De la sorte, on a pu tracer une courbe hebdomadaire moyenne. Puis l'écart à la valeur moyenne a été déterminé ; cela a donné un résultat très intéressant si l'on pense que nous nous limitons toujours à 1,5 % pour ne jamais atteindre 5 %.

La figure 1 montre la courbe obtenue dans une taille foudroyée avec déplacement des installations de transport. Aux postes du matin et de l'après-midi (7 h à 13 h et 15 h à 21 h), on fait l'abatage ; au poste de nuit, on change les installations et on fait le foudroyage de 1 h à 7 h du matin. Le samedi, on ne travaille que 6 h ; les postes à charbon sont décalés, ils durent de 7 h à 11 h et de 15 h à 17 h ; le foudroyage se fait entre 19 h et 23 h. Si nous analysons la courbe, nous voyons que la teneur maximum en grisou est atteinte le matin entre 8 h et 12 h ; puis, bien que l'on fasse de l'abatage au deuxième poste, la teneur décroît jusqu'au-delà de minuit pour remonter ensuite rapidement. Le grisou du chantier provenait de deux sources : grisou de la couche qui se dégage pendant l'abatage et grisou des couches adjacentes qui dans le cas présent était très abondant. En effet, aucune exploitation n'avait eu lieu auparavant tant au-dessus qu'en-dessous de la couche. A cause du foudroyage, les roches du toit et du mur sont fracturées et le gaz des couches adjacentes est libéré. Dans ce cas, ce gaz était plus abondant que celui de la couche elle-même. Le sa-

medi, tout se passe de la même manière mais plus rapidement et, le dimanche, la teneur en grisou décroît. Cette chute se poursuit jusqu'au lundi mais est un peu freinée par le gaz qui se dégage du charbon abattu. Le lundi au poste de nuit, quand le foudroyage commence, le dégagement de gaz recommence à croître rapidement.

La figure 2 montre une autre courbe pour une taille rabotée où l'abatage et le foudroyage sont exécutés à deux postes (7 h - 15 h et 15 h - 21 h) ; le poste de nuit est réservé aux opérations accessoires. Tout le gaz est libéré aux postes à charbon. Le même phénomène se produit le samedi mais avec une amplitude moindre et pendant une durée plus courte, tandis que le dimanche la teneur en grisou diminue de manière continue.

Si nous mettons en œuvre tous les moyens pour éviter un écart de 3,5 % dans les mesures décrites ci-dessus, la teneur ne passera jamais de 1,5 à 5 %. D'après les écarts trouvés, on peut calculer la fréquence avec laquelle un écart déterminé se présentera. Tout au long de la semaine, nous avons représenté par des traits verticaux les écarts qui n'ont été dépassés que 3 fois sur 1.000. La courbe de la figure 1 donne l'allure moyenne de l'évolution de la teneur au cours de la semaine. Le jeudi à 8 h, les traits verticaux ont, de part et d'autre de la courbe moyenne, une longueur correspondant à 0,1 % environ, c'est-à-dire que sur 1.000 lectures effectuées à ce moment, il y en avait 3 seulement qui présen-

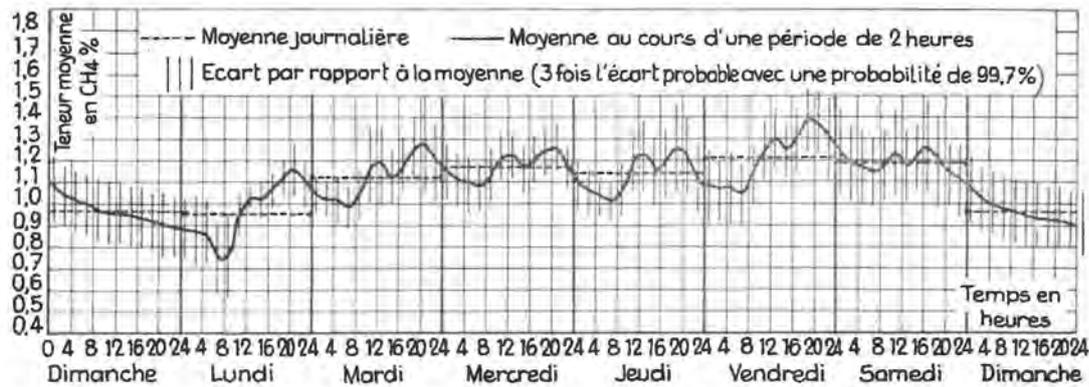


Fig. 2. — Evolution de la teneur en CH₄ de l'air de ventilation dans le quartier B^{II} ouest - couche G pendant la période du 12-5-57 au 21-7-57.

Courbe hebdomadaire moyenne de la teneur en grisou dans le courant de retour d'air d'une taille exploitée mécaniquement et foudroyée. Abatage et foudroyage se font aux postes du matin et de l'après-midi, la nuit ont lieu les travaux accessoires. Pour l'explication des traits verticaux autour de la moyenne, voir la légende de la figure 1.

taient un écart supérieur à 0,1 %. Si nous admettons que les écarts vers le bas (c'est-à-dire vers 0 %) sont sans importance, il ne se présente alors que 3 cas sur 2.000 pour lesquels la teneur est supérieure à 0,82 + 0,1 le jeudi à 8 heures, c'est-à-dire extérieurs et au-dessus de la bande de dispersion autour de la valeur moyenne. Cela résulte de ce que, 3 fois par 2.000 × 2 heures ou 1 fois par 8 semaines, la moyenne calculée sur 2 heures est de 0,1 % supérieure à la valeur moyenne représentée par la courbe de la figure 1.

Si nous calculons sur cette base la probabilité d'atteindre une teneur explosive dans toutes les tailles de l'Europe occidentale, on est loin de 1 cas par 10.000 années.

Cela signifie que, pour les tailles contrôlées, la probabilité d'atteindre une teneur explosive est de 1 cas par 100.000.000 d'années, à condition naturellement que la ventilation ne soit pas différente de ce qu'elle était au cours des nombreuses semaines où les mesures ont eu lieu. De plus, cela signifie que, dans les endroits où des explosions ont lieu, un autre phénomène doit se produire qui ne s'est précisément pas produit dans les chantiers où nous avons fait ces mesures. Ce phénomène semble être le mélange.

42. Mélange et évacuation du grisou.

La découverte la plus récente en ce domaine, nous la devons à nos collègues de la station d'essai anglaise pour la sécurité dans les mines de Sheffield. Si nous avons contrôlé leurs idées dans nos mines, ils n'en furent pas moins les premiers à attirer notre attention sur le phénomène suivant.

Le grisou est beaucoup plus léger que l'air ; cela signifie que, si du grisou se dégage par le mur, il monte et parvient ainsi dans le courant d'air. Mais s'il se dégage par le toit, il reste de préférence au-dessus et les cavités au-dessus des chapeaux de

cadres, qui ne sont pas bien ventilées du fait d'un bon garnissage, sont toujours remplies de grisou à proximité du front de taille.

Si le gaz vient du toit par un conduit horizontal dans le courant d'air, pour obtenir un bon mélange, le gaz plus léger doit être entraîné vers le bas contre la pesanteur et l'air plus lourd doit être poussé vers le haut. Cela suppose une dépense d'énergie qui doit être fournie par le courant ventilateur. La conclusion la plus importante des mesures et calculs des Anglais est, à l'heure actuelle, qu'un bon mélange n'est pas réalisé si une vitesse déterminée minimum n'est pas atteinte dans l'ensemble de la section d'une galerie. Pour mélanger beaucoup de gaz, il faut dépenser beaucoup d'énergie et, pour en mélanger peu, il en faut moins ; mais pour chaque source de grisou du toit, on peut calculer, à l'aide d'une formule proposée par les Anglais, la vitesse minimum sans laquelle le grisou ne se mélange jamais avec l'air.

S'il existe une fissure dans le toit à 30 m en arrière du front dans la voie de retour d'air, fissure par laquelle du gaz d'une couche sus-jacente se dégage, par exemple avec un débit de 1 m³/min, la concentration en CH₄ du mélange pour un débit d'air de 500 m³/min vaut 0,2 %. Mais, et ceci est nouveau, le mélange ne se forme que si le facteur défini ci-dessous est supérieur à 2.

Ce facteur est

$$\frac{v}{\sqrt[3]{g \times 0,45 \times V : D}}$$

où v est la vitesse de l'air ; dans notre cas où le débit vaut 8,3 m³/s dans une galerie de section égale à 5,2 m², v vaut 1,6 m/s ;

g est l'accélération de la pesanteur, c'est-à-dire 9,8 m/s² ;

V est la quantité de grisou qui se dégage par la fissure, c'est-à-dire 1 m³/min (ou 0,016 m³/s) et

D est la largeur de la galerie sous les couronnes ; dans notre cas 2 m.

Le facteur vaut alors :

$$\frac{1,6}{\sqrt[3]{4,4 \times 0,016 \times 0,5}} = \frac{1,6}{\sqrt[3]{0,035}} = \frac{1,6}{0,32} = 5$$

si bien que le mélange est réalisable. Si par contre la quantité de gaz dégagé par la fissure était 16 fois plus grande, donc égale à 16 m³/min (0,26 m³/s), le facteur vaudrait :

$$\frac{1,6}{\sqrt[3]{4,4 \times 0,26 \times 0,5}} = \frac{1,6}{\sqrt[3]{0,57}} = \frac{1,6}{0,82} = 1,95$$

Dans ce cas, selon la théorie anglaise et les mesures, le mélange n'est pas réalisable ; le grisou s'écoule parallèlement à l'air ainsi qu'une couche flottant sur l'air. Si une flamme est introduite à la surface de séparation de l'air et du grisou, elle allume le gaz dans la zone de transition ; sous l'effet de la chaleur, le mélange se forme et le grisou s'enflamme sur toute la longueur de la galerie. Il se produit alors au-dessus de nos têtes le même phénomène que lorsqu'on jette une allumette sur une flaque de pétrole ; la surface supérieure tout entière s'enflamme jusqu'à ce que le pétrole soit consommé. Naturellement, il est faux de dire que, si le facteur vaut 2, le mélange ne se forme pas du tout et que, s'il vaut 2,1, il se fait bien. Si le facteur vaut 3, le mélange ne se produit encore que lentement ; le courant parcourt une longueur de 12 m environ avant que le grisou à 100 % de CH₄ ne soit mélangé à l'air et que la teneur ne descende en dessous de 5 %. Quelle doit être la valeur du facteur, quelle est la vitesse de formation du mélange et le mélange est-il réalisé sur quelques mètres pour un facteur égal à 6. A l'endroit où le gaz pénètre dans le courant d'air, il y a toujours une zone de transition entre la teneur à 100 % et une teneur inférieure à 5 %. Si une flamme vient malheureusement au contact d'une fissure, le gaz qui s'en échappe s'allume même s'il se trouve en faible quantité.

L'aspect nouveau du problème est que, si la vitesse de l'air est suffisante, la longueur de la zone dangereuse peut être réduite. Simultanément, il apparaît que la longueur de cette zone reste faible même si à l'occasion un peu plus de gaz s'échappe de la fissure du toit. L'augmentation de débit intervient au dénominateur sous une racine cubique. Si la quantité de gaz est doublée, le dénominateur est à multiplier par $\sqrt[3]{2}$, soit 1,25 ; le facteur tombe alors par exemple de 6 à 4,8, mais il reste bien supérieur à la valeur critique de 2.

Remarque.

En pratiquant le captage du grisou dans le toit, le dégagement de gaz des roches sus-jacentes dans la galerie de retour d'air diminue considérablement.

On comprend dès lors que l'Inspecteur Général ait souligné qu'à côté de la vitesse minimum de l'air le captage du gaz du toit soit important, car c'est de ce captage qu'il faut attendre des résultats ; ainsi deux précautions sont prises dans le même but : l'immunisation du gaz du toit en le captant et la dilution rapide du gaz qui se dégage encore malgré tout grâce à une vitesse d'air suffisante.

43. *Toutes ces idées, mesures et calculs paraissent maintenant bien établis, mais existe-t-il aussi des indications de la pratique montrant que seuls un mélange et une stratification du grisou au toit par suite d'une vitesse d'air trop faible soient les causes des explosions survenues dans les exploitations ?*

Pour répondre à cette question très pertinente, les causes d'un certain nombre d'explosions de grisou citées dans un rapport anglais sur les explosions survenues ces dernières années, ont été rassemblées dans le tableau I. Comme il y a toujours deux causes à une explosion, à savoir une concentration de gaz trop élevée et une cause d'inflammation, ces deux causes ont été indiquées dans le tableau bien que la seconde n'intéresse pas directement l'étude actuelle.

Les causes d'inflammation sont réparties comme suit :

- a) Electricité.
- b) Emploi des explosifs.
- c) Lampe à benzine.
- d) Feu ouvert, allumettes, cigarettes, etc...
- e) Étincelles de toutes natures comprenant :
 - e1) étincelles d'aluminium et
 - e2) étincelles d'acier sur pierre, fer, pyrite, etc...

Les causes de trop hautes concentrations de gaz sont réparties comme suit :

- 1) Ventilation temporairement pas en ordre, par exemple : portes d'aéragé ouvertes, ventilateur auxiliaire arrêté, etc...
- 2) Ventilation localement trop faible, c'est-à-dire ventilation normale mais insuffisante le long de vieux travaux, à proximité d'un dérangement, à l'endroit de grandeurs en couches ; la vitesse de l'air est si faible que le mélange ne se fait pas bien et qu'en certains endroits du grisou fut décelé qui put s'enflammer lors de l'explosion. Ces causes sont celles qui nous intéressent.
- 3) Cavités dans le toit. Dans deux cas, des cavités de 4 à 7 m de hauteur et de 3 à 4 m de diamètre ont été constatées ; ces cavités étaient remplies de gaz dont la partie inférieure s'est enflammée.
- 4) Autres causes ; soufflard instantané.

TABLEAU I.

	Causes d'inflammation						Causes de concentrations en CH ₄ trop élevées			
	a	b	c	d	e ₁	e ₂	1	2	3	4
Nombre d'explosions	4	1	2	2	2	5	3	10	2	1

Parmi les 16 explosions, 10 résultent de la cause 2 qui nous intéresse, c'est-à-dire une vitesse d'air trop faible (localement). Cependant la cause 1, c'est-à-dire une faute temporaire dans la ventilation, conduit également à une trop faible vitesse d'air : 13 des 16 explosions sont donc imputables à des vitesses locales trop faibles alors que, par une vitesse suffisamment élevée, on aurait pu diluer le gaz, même peut-être celui du soufflard. En résumé, il résulte du tableau qu'il est très important que la vitesse de l'air soit suffisante partout où du grisou se dégage.

Il convient d'analyser de la même manière un certain nombre d'explosions de grisou survenues en Allemagne. Celles-ci n'ont pas été décrites dans la littérature avec autant de détails que les explosions anglaises ; il a donc fallu introduire dans le tableau 2 une colonne « causes inconnues » (o), tandis que dans la colonne f supplémentaire sont rangées des explosions dont les causes sont différentes.

Le tableau II est relatif aux explosions survenues de 1953 à 1958.

TABLEAU II.

	Causes d'inflammation								Causes de concentrations en CH ₄ trop élevées				
	a	b	c	d	e ₁	e ₂	f	o	1	2	3	4 ⁽¹⁾	o
Nombre d'explosions	5	10	1	11	7	-	1	4	9	12	5	5	8

(1) Ces 5 cas ne sont pas décrits ici.

A nouveau les nombreux cas classés dans la colonne 2 sont dus à des vitesses locales trop faibles ; si nous les ajoutons aux cas de la colonne 1, défaut temporaire de la ventilation, on arrive à plus de 50 % (21 sur 39) du nombre total et à 70 % (21 sur 31) du nombre de cas déterminés.

En résumé, il semble qu'une vitesse d'air localement trop faible ait souvent entraîné des explosions de grisou (plus de 70 % des cas considérés) ; par conséquent, l'influence de la vitesse minimum de l'air pour obtenir un mélange à moins de 5 % de grisou dans l'air est très importante.

44. Résumé.

De nombreux enregistrements mensuels dans de nombreuses tailles ont montré la régularité du dégagement de gaz. Malgré cette grande régularité, les explosions de gaz survenues sont imputables à des vitesses d'air localement trop faibles. Grâce au facteur défini plus haut, les Anglais ont apporté une solution au problème de la grandeur de la vitesse de l'air apte à prévenir la formation de couches de grisou le long du toit.

5. Conclusions

Grâce à ces connaissances nouvelles, il est possible de préciser la portée de la question fondamentale posée au point 3, à savoir si la valeur de 2 % est sûre comme limite de teneur admissible.

Un mélange de grisou et d'air à moins de 5 % de CH₄ n'est pas inflammable et donc la limite de 2 % est sûre. L'écoulement d'un tel mélange ne présente aucun danger ; le danger existe là où du grisou à 100 % pénètre dans le courant d'air. Ceci n'est pas nouveau ; aussi maintenant suspend-on des éjecteurs le long des vieux travaux, en direction des fissures du toit et de l'orifice des petits canaux. On ne connaît que depuis peu de temps l'importance de la vitesse de l'air pour empêcher que des couches de gaz ne se forment le long du toit et pour réduire autant que possible la longueur des zones de mélange. L'analyse d'une cinquantaine d'explosions de grisou souterraines survenues dans des pays où la teneur limite est fixée à 1 % montre que ce sont les trop faibles vitesses de l'air aux points où le gaz pénètre dans le courant d'air, spécialement le long du toit, qui sont la cause principale des concentrations de gaz trop élevées. La localisation des sources de gaz possibles et la détermination de la vitesse apte à abaisser rapidement la teneur à proximité de ces sources dangereuses, spécialement celles qui se situent dans le toit, sont donc des mesures de sécurité excellentes.

Nous ne savons jusqu'à quel point cette connaissance supplémentaire est intéressante. C'est pourquoi on ne demande provisoirement qu'une simple fixation de la teneur limite à 2 %, et des mesures régulières dans les tailles où la dérogation a été octroyée. Ces mesures seront poursuivies afin de contrôler l'apparition éventuelle d'écarts plus importants que ceux donnés sur les figures 1 et 2 et si malgré cela des couches de grisou peuvent se former le long du toit. Après l'expérience, il apparaîtra peut-être que le dégagement dans les tailles où la teneur limite est de 2 % répond à une tout autre loi que celle que nous avons trouvée lorsque la limite était de 1,5 % ; peut-être aussi pourrons-nous suivre nos collègues de la Sarre jusqu'à 2,5 % ou, après une expérience plus riche encore, nos collègues belges jusqu'à 3 %.

Matériel minier

Notes rassemblées par INICHAR

REGLAGE DE LA MARCHÉ DU MIDGET MINER (1)

Certaines abatteuses, tel le Midget Miner, quittent volontiers la veine pour mordre dans les éponges. Il faut alors tout arrêter, reculer, reprendre à l'endroit de la déviation : le temps de marche et la productivité s'en ressentent fortement.

Depuis longtemps, on se préoccupe au N.C.B. de contrôler ces niveaux de coupe. Mais ce n'est pas une sinécure de conserver ceux-ci à plus de 3 m en avant du machiniste, entre un toit et un mur parfois rapprochés, dans une zone non éclairée, partiellement masquée par les produits abattus. Par ailleurs, le machiniste doit conserver une certaine liberté de mouvement pour placer le soutènement provisoire par exemple.

Le Mining Research Establishment vient de trouver une solution à ce problème. Ses premiers essais au fond sur un Midget Miner ont été fructueux.

En principe, une source radioactive, de puissance et de grandeur adéquates, est placée au niveau de l'horizon de coupe à respecter (fig. 1). Les rayons γ

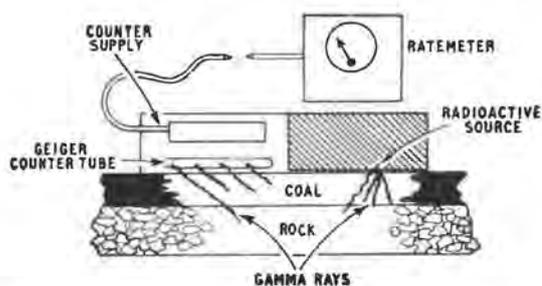


Fig. 1. — Schéma de diffusion du rayonnement γ .

quittent le bloc protégeant la source, à travers une fenêtre métallique très fine : ils diffusent au travers des bancs sous-jacents ; une certaine proportion, réfléchi, atteint un compteur Geiger, dont on enregistre les comptages sur un cadran de lecture. Pratiquement, cette fraction réfléchi est inversement proportionnelle à la densité et proportionnelle à

l'épaisseur du banc diffusant. Elle est donc plus importante s'il s'agit de charbon, et croit avec l'épaisseur de la banquette. Elle s'exprimera sur l'écran en unités d'épaisseur (inch) de la banquette.

Il incombe au machiniste, par réglage manuel du niveau des têtes coupantes dans un plan vertical, de maintenir la lecture de l'indicateur entre deux limites (zéro et une certaine valeur, fonction de l'ouverture de la couche, pour laquelle les têtes coupantes touchent le toit).

Le M.R.E. voudrait automatiser ce réglage et travaille au projet d'un asservissement électro-hydraulique, qui convertirait les lectures de position en mouvements verticaux d'adaptation du bâti.

Tout l'ensemble détecteur — source + compteur Geiger avec son unité génératrice et amplificatrice — doit se loger le plus près possible des têtes coupantes, à l'avant du Midget Miner, donc dans le système de réglage vertical. Les appareils enregistreurs et indicateurs se trouvent à portée du machiniste, près du poste de pilotage arrière ; les câbles de liaison sont protégés par le bâti.

La source radioactive comprend un élément de thulium 170 (activité : 125 millicuries), serti dans un disque d'aluminium de 9,5 mm de diamètre et 2 mm d'épaisseur. Sa période est de 127 jours : on la remplace donc tous les 4 mois ; de temps à autre, un réglage permet d'adapter l'échelle de lecture (zéro - maximum) à la diminution de puissance de la source. L'élément radioactif est enchâssé à la périphérie d'un cylindre horizontal ; ce cylindre tourne excentriquement à l'intérieur d'un bloc d'acier, à l'abri des radiations parasites ; la rotation est commandée du poste arrière par le machiniste, à l'aide de leviers de rappel. Quand le cylindre est en position « armée », la source se trouve sur la génératrice inférieure du cylindre, c'est sa position de travail ; quand il est en position « non armée », la source revient à peu près au centre du bloc de protection. Un verrouillage interdit l'enlèvement du bloc si la source est au travail.

Le compteur Geiger comprend 3 tubes ; il est monté tout contre le bloc protecteur de la source, à l'avant du guidage. Sa génératrice (batterie) se place en arrière, au centre du bâti ; elle comprend

(1) Extrait de l'article «Midget Miner» par A.E. Bennett et L.J. Mills, paru dans Colliery Guardian, 11 mai 1961, p. 549/554.

2 groupes de 22,5 V et dure 40 jours à raison de 8 h/jour.

A l'arrière, on dispose de deux unités enregistreuse, avec chacune deux systèmes de réglage, l'un à charge du machiniste, l'autre du personnel d'entretien spécialisé.

Le contrôle du machiniste consiste à ouvrir le circuit (interrupteur), à vérifier la tension de batterie (commutateur à ressort) ou à brancher la batterie de réserve (interrupteur), lorsque le trait rouge est atteint sur le cadran de lecture.

Le contrôle d'entretien règle le zéro et le maximum.

Problèmes de sécurité.

Le circuit complet, y compris la batterie, a été reconnu de sécurité intrinsèque.

Par ailleurs, la technique introduit, pour la première fois en Grande-Bretagne, des sources radioactives dans une mine de charbon ce qui exige d'être prudent. Cependant, la protection offerte par le bloc d'acier et le bâti est suffisante pour maintenir le rayonnement autour du Midget Miner en dessous des limites imposées par la Commission Internationale de Protection Radiologique, c'est-à-dire que l'exposition hebdomadaire maximum est inférieure à 50 milliröntgens pour l'ensemble du corps et 1,5 röntgen pour les mains.

Le N.C.B. a d'ailleurs édité une note de service concernant la manipulation et le remplacement des sources radioactives.

PROTECTION DES MACHINISTES DE HAVEUSES (2)

En taille chassante, le machiniste d'une haveuse-abatteuse, qui suit l'engin, peut être blessé par la chute massive de charbon, imprévisible et impossible à supprimer.

(2) Extrait de « Iron and Coal T.R. », 13 octobre 1961, p. 788.



Fig. 2. — Barrière de protection d'un machiniste de haveuse-abatteuse.

Pour prévenir un tel accident, M. P. Blunt, de la Division Est Midlands du National Coal Board, a imaginé une barrière métallique (fig. 2) en tubes cintrés, capable de s'interposer efficacement entre le machiniste et la veine, quelle qu'en soit l'ouverture. Cette barrière se fixe en porte-à-faux sur une plaque d'ancrage, elle-même boulonnée à la tête motrice de l'engin. Un tube recourbé, fixé à la même plaque, lui sert d'entretoisement.

TOLE DEMONTABLE DEMAG POUR CONVOYEUR BLINDE A DOUBLE CHAÎNE

La firme Demag construit des tôles en 3 largeurs différentes (Z 400, Z 500 ou Z 600) qui ont pour avantage principal d'être démontables (fig. 3).



Fig. 3. — Tôle démontable Demag pour convoyeur blindé à double chaîne.

En cas d'avarie ou d'usure exagérée du profil en Z, on déboulonne simplement ce dernier de la tôle de fond et on fait la substitution sur place, sans ouverture de chaîne ni démontage de tôles.

CANAR SOUPLE D'AERAGE WATSON

La firme Watson and Co, Ltd, Newburgh Fife (Ecosse), construit un type de canar souple dénommé « Cella-Hose » et remarquable tant par sa légèreté que par son ininflammabilité et sa résistance mécanique même en atmosphère humide.

La fibre polyester tissée « Terylene » (85 g/m²) forme le tissu de base, que l'on recouvre d'un côté seulement de chlorure de polivynyle (PVC), en complexe non inflammable. L'ensemble ne pèse qu'environ 237 g/m², soit le tiers du poids des canars souples actuels. Grâce à ce faible poids, les longueurs standards peuvent atteindre :

- 61 m pour un diamètre ≤ 40 cm
- 30,5 m pour un diamètre ≤ 61 cm
- 15,25 m pour un diamètre ≤ 122 cm

Le nombre de joints, donc la possibilité de fuites, sont très réduits.

Il existe aussi des pièces en T, en Y et des coudes à angle droit.

Ces canars s'assemblent simplement en insérant l'extrémité de l'un à l'intérieur de l'autre. Ces extrémités sont renforcées par un anneau flexible formé de plusieurs torons en fils d'acier, très résistants

à l'usure ; cet anneau est cousu dans le tissu par du fil de terylene : on obtient ainsi un joint résistant et fort étanche si la conduite est en surpression.

Cette conduite est munie à intervalles réguliers d'un œillet en cuivre le long de sa couture principale, par lequel on la fixe aux crochets de suspension en forme de S.

POMPE IMMERGÉE STORK

Les ateliers belges Stork (Bruxelles), viennent de lancer une gamme de groupes moto-pompes immergés, avec débits de 5 à 200 m³/h et des hauteurs manométriques de 150 m en moyenne (fig. 4).



Fig. 4. — Deux groupes moto-pompes Stork placés dans leur position de travail.

Le groupe répond au « type forage », c'est-à-dire qu'il fournit un grand débit avec un bon rendement, sous encombrement horizontal réduit (il peut en effet se placer dans des puisards de 15 cm de diamètre).

Il existe deux exécutions : moteur et pompe entièrement en matériaux anticorrosifs (bronze titré, arbres et boulons en acier inoxydable), en cas d'eaux agressives ; corps de pompe en fonte, carcasse du moteur en acier spécial et certaines pièces en bronze, en cas d'eaux propres et neutres.

De toute façon, le moteur est du type sec, c'est-à-dire à stator en compartiment hermétique. Le rotor baigne dans une émulsion eau + huile, à l'abri de l'air et des impuretés de pompage ; cette émulsion assure la lubrification des paliers, le refroidissement du rotor, et protège l'intérieur contre la corrosion.

MOTEUR-FREIN DEMAG

La firme Demag construit des moteurs-freins dont le freinage est basé sur le principe du rotor coulissant (fig. 5). Il existe différents modes d'exécution (L, K, S) d'après le refroidissement et le type du rotor.

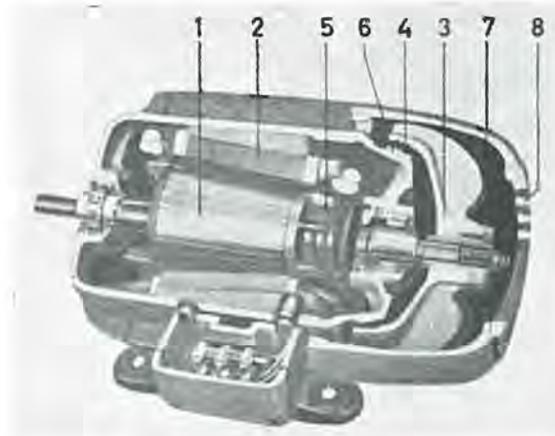


Fig. 5. — Moteur-frein Demag.

En marche, la conicité du rotor (1) et l'alésage du stator (2) créent des efforts magnétiques axiaux qui maintiennent le rotor dans la délimitation de ses paliers. Dès que l'alimentation cesse, en cas d'arrêt volontaire ou d'un manque de courant, les efforts magnétiques s'annulent ; le rotor, avec son arbre et la poulie de frein (3), est écarté axialement du stator par la poussée d'un ressort (5) ; il coulisse dans les roulements jusqu'à contact des garnitures de la poulie avec la surface de freinage (6).

Ce déplacement axial, de 1 à 1,5 mm au début, de 4,5 mm maximum après usure, ne peut être entravé : il exige l'emploi d'accouplements avec pignons à denture droite.

Les garnitures de frein comportent deux parties solidaires : la garniture proprement dite et un anneau de caoutchouc vulcanisé, destiné à amortir les pointes d'efforts axiaux. Le réglage ou le remplacement est très rapide. Leur durée dépend beaucoup des moments d'inertie : elle est excellente si le PD² de la masse entraînée ne dépasse guère celui du moteur (cas des scrapers-rabots notamment).

Prévention des accidents du travail

Association des Chefs de Service de Sécurité
et d'Hygiène de Belgique - A.C.S.H.B.

Compte rendu de la 16^e Assemblée Générale
et de la 28^e Journée d'Etudes

par F. MERCX,

Président.

La 16^{me} Assemblée Générale de l'A.C.S.H.B. s'est tenue le 21 novembre 1961 en la salle des conférences du Commissariat Général à la Promotion du Travail, à Bruxelles, sous la présidence de M. F. Mercx, I.C.C., A.I.Br., Président.

M. Servais, Ministre de l'Emploi et du Travail, Président du Comité de Patronage de l'A.C.S.H.B., s'était fait représenter par M. Barbeaux, Attaché de Cabinet. A ses côtés se trouvaient MM. Brabant, Président de la Société Royale Belge des Ingénieurs et Industriels ; Van den Borre, Directeur Général du Ministère de l'Éducation Nationale ; Vos, Inspecteur Général de l'Inspection Technique du Travail ; Fafchamps, représentant le Bureau International du Travail. M. Mercx les salue et les remercie de la preuve d'intérêt qu'ils apportent aux travaux de l'A.C.S.H.B. Il y joint M. Fourmoy, Commissaire Général à la Promotion du Travail. Il excuse plusieurs personnalités et des membres de l'A.C.S.H.B. Il y avait environ 70 auditeurs.

Dans son allocution, rappelant le Congrès mondial de Paris, le Président souligne l'évolution importante survenue dans la prévention des accidents du travail et qu'il résume sous une forme lapidaire : Recherche scientifique, Progrès, Sécurité sont devenus les termes d'une trilogie désormais indissoluble. Il souligne également le fait que la Belgique est le pays le mieux outillé en laboratoires et conseille les Chefs d'Entreprise ainsi que les Chefs de Service de Sécurité d'y recourir largement.

Les statuts seront modifiés de façon à admettre les médecins du travail.

Après avoir passé en revue la situation de caisse, il remercie l'A.I.B. pour le soutien de ses ingénieurs, de son personnel et de sa trésorerie.

Le nombre de membres effectifs est de 321, soit une augmentation de 14. Avec 71 stagiaires et 20 ingénieurs de l'A.I.B., le total atteint 412, nombre

très flatteur pour la Belgique, les associations des pays voisins, beaucoup plus importants quant au nombre des industries, groupant plus ou moins 500 membres.

Viennent ensuite les nominations statutaires et le chapitre « divers ».

— M. Mercx annonce que l'A.C.S.H.B. fêtera le X^{me} anniversaire de la F.E.A.I.C.S. fondée en 1952, à son initiative et avec le soutien de l'A.I.B. Le 19 juin 1962, il y aura une séance académique, un déjeuner, une causerie technique sur l'organisation de la sécurité à l'usine : ce sera la 29^{me} journée d'études de l'A.C.S.H.B. Manifestation placée sous la Présidence d'Honneur de M. Servais, Ministre de l'Emploi et du Travail, elle se déroulera dans la salle de conférences mise aimablement à disposition par Fabrimétal, donc dans une atmosphère à la fois industrielle et de prévention des accidents. Il y aura traduction simultanée.

— Les diplômes décernés par l'A.I.B., aux Chefs de service de Sécurité et d'Hygiène, depuis 1946, ont été authentifiés par le Ministre de l'Emploi et du Travail, consécration de l'importance de ces fonctions. Importance encore rehaussée par la signature du protocole de sécurité. Le Président exprime le vœu de voir utilisé le memento des relations entre le Chef de Service de Sécurité et les autres chefs de service, rédigé par le Conseil Supérieur de S.H.E. Grâce au nombre et à la qualité de ses membres, l'A.C.S.H.B. est entouré, non seulement en Belgique, mais sur le plan européen, de considération, d'estime et de sympathie.

A l'Assemblée Générale succède immédiatement la 28^{me} Journée d'Etudes.

M. Van Wittenberghe, I.T., Vice-Président de l'A.C.S.H.B., Chef de groupe du Service Sécurité de l'A.I.B. pour la région nord de la Belgique, Président de séance, présente M. le Docteur J. Stevens,

Médecin en Chef du Service Médico-Social de la Ville d'Anvers, qui parle des manutentions à dos et à bras d'homme. Le portage des charges est toujours un travail dur et fatiguant et, en dépit de la mécanisation, il reste souvent inévitable. Il est cependant anti-économique, anti-physiologique et insalubre. Il provoque aussi beaucoup d'accidents.

Les moyens de réduire au minimum les inconvénients du portage des charges sont : sélection individuelle et collective, inspections médicales efficaces à l'embauche et en service, un bon entraînement, l'adoption de méthodes de travail rationnelles éliminant une grande partie de la fatigue statique et des accidents.

Deux films d'une haute valeur artistique, mis à disposition par le Commissariat Général à la Promotion du Travail, l'un relatif aux vêtements de travail, l'autre sur les travaux de constructions et autres exécutés en plein air, ont clôturé la matinée.

M. Lepage, I.C.Mi., A.I.Lg., Vice-Président de l'A.C.S.H.B., Directeur du service « Prévention des Risques professionnels de l'A.J.B. ». Président de séance, présente M. Dorlet — ingénieur, Chef de Service, Services généraux de la construction, S.A. Cockerill-Ougrée — qui parle des manutentions dans les usines, à l'aide de lift-trucks et autres engins de l'espèce.

La Manutention est une technique d'ensemble à unifier au sein de l'usine. L'étude analytique et synthétique des problèmes conduit à l'adoption de la mécanisation.

L'examen du point de vue de la sécurité conduit à la même conclusion.

Appliquant ces notions techniques et humaines au cas particulier des élévateurs à fourches, il est examiné successivement :

- le choix du matériel
- la stabilité
- ce qui peut être attendu du conducteur du chariot
- les dispositifs de sécurité
- l'entretien du matériel.

Le Président, M. Mercx, tira la conclusion philosophique de la journée d'études. L'exposé du Docteur Stevens a mis en lumière l'utilité de la sélection des porteurs de charges. Cette sélection implique l'existence de normes ou points de repère établis par des recherches basées sur la physiologie du travail, recherches d'allure scientifique.

L'ingénieur Dorlet a utilisé son sujet pour démontrer magistralement que la collaboration du chercheur, de l'ingénieur, de l'économiste, du sociologue, du spécialiste en sécurité du travail, du chef d'entreprise, des travailleurs, est bénéfique pour la prévention des accidents.

Notre conclusion philosophique, basée sur ces deux magnifiques causeries, est double : « La sécurité industrielle est fille de solidarité », et « Recherche scientifique, Progrès, Sécurité sont devenus les termes d'une trilogie indissoluble ».

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 25412

Fiche n° 30.414

B.M. ADERCA, A. PASTIELS et Y. WILLIERE. Etude géologique dans le bassin houiller de Charleroi. Etude stratigraphique et tectonique dans le massif du Gouffre. — Centre National de Géologie Houillère, Doc. n° 4, 1961, 112 p., 4 pl.

Le but de l'étude est de situer stratigraphiquement la stampe recoupée par deux sondages, respectivement au siège n° 19 des Charbonnages de Monceau-Fontaine à l'étage de 1.260 m et au siège de Blanchisserie des Charbonnages Réunis de Charleroi à l'étage de 1.030 m, reconnaissant les terrains au-delà d'un dérangement contre lequel ont été arrêtées des tailles dans la couche 10 Paumes. Les stampes étudiées sont énumérées. La stampe en question appartient à la zone de Genk et en constitue le tiers inférieur ainsi que cela résulte des analyses. Sa puissance apparaît comme fort réduite par rapport à celle que A. Pastiels a étudiée dans le massif du Gouffre au Trieu-Kaisin et dont la coupe est reproduite pour comparaison.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 114

Fiche n° 30.360

X. Shaft sinking at Kellingley. *Fonçage de puits à Kellingley*. — *Colliery Guardian*, 1961, 10 août, p. 173/178, 2 fig.

Nouveau charbonnage dans la Division N-E du N.C.B., pour une extraction de 6.000 t/jour, 1,5 Mt/an, 5.000 ouvriers, réserves pour 130 ans. Deux puits de 7,20 de diamètre à la profondeur de 760 m.

Morts-terrains aquifères 180 m traversés par congélation. Les avancements atteignent par mois 100 m creusés et 103 m revêtus, en dessous de la partie congelée. Chaque puits est équipé de 2 machines d'extraction à friction montées sur tour. Le puits n° 2 de retour d'air sera équipé de skips de 15 t de capacité et le n° 1 de 2 cages à 5 paliers pour le personnel, les matériaux et les pierres. La congélation, le fonçage et le bétonnage sont décrits avec leurs particularités. Injection de ciment derrière le revêtement en béton avec garnissage de tôles ondulées contre le terrain nu. Détails d'équipement et d'organisation du travail de fonçage, confié à la

Thyssen Cy avec la Foraky Cy pour la congélation. A noter certaines difficultés éprouvées dans le forage des trous de mines en terrain congelé, dues au dégel suivi de regel au cours de l'avancement des fleurets, difficultés plus ou moins efficacement surmontées par injection de forts volumes d'air comprimé.

IND. B 31

Fiche n° 30.267

M. DANECKI. High-speed tunnelling in Lancashire. *Creusement de galeries avec grands avancements dans le Lancashire*. — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 28 juillet, p. 179/190, 9 fig.

Au Charbonnage de Bank Hall, on a réussi à atteindre, dans le creusement de deux longues galeries, les avancements de 60 m en une semaine de 5 jours en mars 1959 et de près de 98 m en une semaine de sept jours en décembre 1959.

La section était de 5 m et 6 m à la base sur 3,30 m et 3,75 m de hauteur au centre, hémicirculaire. Le revêtement consiste en cintres métalliques en 2 pièces.

L'article donne de nombreux détails sur l'organisation de ce creusement :

Forage avec perforateurs Holman Silver sur béquilles à air comprimé, minage par double bouchon et mines périphériques, en une volée avec détonateurs à retards - Chargement avec chargeuse à pelle Distington, 12 t, 70 ch.

Des venues d'eau envahissant la galerie, on les a combattues en creusant tous les 350 m environ, dans le mur, des petits puisards de 3 m de profondeur, 0,90 m de diamètre, revêtus en béton ou briques et contenant une pompe électrique à mise en marche automatique par flotteur.

Les équipes comprenaient 6 ouvriers à front par poste de 8 h. Au début du creusement de la première galerie, un important éboulement atteignant 13 m de hauteur se produisit à un croisement de voies ; les opérations de rétablissement de la voie sont décrites. On renseigne les prix de revient de ces creusements.

L'article fournit des renseignements sur le creusement d'une galerie partant de la surface à Hopton Valley, près de Burnley. On y a employé des pelleuses Eimco, chargeant dans une trémie alimentant un convoyeur qui transmettait les déblais aux waggonnets. L'organisation est analogue à celle des creusements précédents.

IND. B 54

Fiche n° 30.269

H. FRIEDE. Vielkammersprengungen in Nordamerika. *Tir à chambres multiples en carrières d'Amérique du Nord*. — *Nobel Hefte*, 1961, mai, p. 131/139, 14 fig.

Le tir à chambres multiples, appelé « tir coyote » en Amérique du Nord, y trouve de plus en plus des cas d'application, bien que le tir en masse à trous

de sonde de grand diamètre s'y soit également très fort développé. Il n'est pas rare d'y trouver des files de trous de sonde de 225 mm de diamètre et de 50 m de profondeur à une certaine distance des talus. Le tir coyote se développe dans les Montagnes Rocheuses du Canada et des Etats-Unis parce que le transport d'équipements lourds y est difficile et, d'autre part, l'escarpement et les conditions géologiques sont favorables au tir coyote. Le tas produit est surtout utilisé pour la construction de digues et môles de port, tandis que la pierraille est utilisée au balastage des voies.

Le plus grand tir de l'espèce a été effectué le 21 juillet 1957 : 812 t de dynamite ont fait sauter 3 Mt de roches pour Southern Pacific Railroad dans l'Utah. En Allemagne, des tirs à chambres multiples de 25 t ne sont pas rares. Une galerie horizontale s'enfonce sous la montagne avec, de part et d'autre, des séries de 2 ou 3 embranchements orthogonaux d'une quinzaine de mètres de longueur et espacés de 12 à 15 m ; des bouchons en explosif sont établis à reculons dans ces galeries avec des intervalles d'environ 6 m et une densité d'explosif de 1 à 1 1/2 livre/yard cubique (600 à 900 g/m³) à abattre et une surface de cisaillement entre 2 bouchons pour 2 à 4 livres/pied carré (10 à 20 kg/m²).

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 232

Fiche n° 30.457

A. DEMELENNE et P.R. GOFFART. Contribution à l'étude de l'aptitude à la transmission de la détonation des explosifs à ions échangés. — *Explosifs*, n° 2, 1961, avril-juin, p. 56/62, 5 fig.

Pour des cartouches à ions échangés de diverses marques, des essais de transmission de la détonation à l'air libre et en milieu confiné ont eu lieu à l'Institut National des Mines, qui confirment pleinement ceux obtenus à la Station de Derne.

A l'air libre, l'orientation du bout des cartouches initiatrices vers l'extrémité réceptrice a une grande importance, la distance maximum de transmission varie de 2 à 19 cm. Il n'en va plus de même en milieu confiné où la transmission donne un écart maximum réduit à 5 cm.

En conclusion de ces essais, il apparaît que l'essai normalisé NBN 216-12 ne semble pas avoir une valeur suffisamment significative dès qu'il s'agit d'explosif à ions échangés. La détonation à l'air libre n'indique pas suffisamment comment se comportera ce type spécial d'explosif en milieu confiné, qui est celui de la pratique.

IND. C 232

Fiche n° 30.458

C. FOSSE. Transmission de la détonation des explosifs à ions échangés. — *Explosifs*, n° 2, 1961, avril-juin, p. 63/66, 2 fig.

L'auteur, assistant au Centre de Recherches pour l'industrie des produits explosifs, expose d'abord

les raisons qui l'ont déterminé à présenter un essai de contrôle des explosifs à ions échangés par tir en confinement peu épais :

1) la qualité des explosifs à ions échangés ne cesse de s'améliorer, mais le problème de la transmission de la détonation s'amplifie simultanément ;

2) plus récemment, on a constaté l'impossibilité d'établir même une simple relation entre l'aptitude à l'air libre et en confinement ; en effet, à l'air libre, la nature de l'encartouchement et son orientation ont une plus grande importance. A ce sujet, l'auteur a exécuté des essais scientifiques avec photographies instantanées. En conclusion, les essais de réception doivent s'effectuer en confinement.

Pour ceux-ci, l'auteur recommande l'emploi de tubes en acétate de cellulose à paroi mince (325 g/m²), le diamètre intérieur étant de 37 mm, bien que 35 à 40 mm conviennent aussi bien. Il n'utilise ni bourrage ni cordeau détonant (on retrouve la cartouche en cas de raté). Le bout Hesser de l'initiatrice est toujours orienté vers le bout Biazzi ou le bout plan de la réceptrice.

Avantages : 1) observation facile par diverses méthodes d'enregistrement ultra-rapide - 2) disposition des cartouches contrôlable - 3) conditions d'essai rigoureusement reproductibles - 4) pas de projection de particules arrachées aux parois (du tube charbon-ciment) - 5) peu de particules solides projetées aux environs.

Le seul reproche éventuel : pas assez semblable au tir réel ; l'auteur y a répondu par des essais.

IND. C 232

Fiche n° 30.456

H. AHRENS. Méthode d'essai de l'aptitude à la transmission de la détonation en confinement. Commission européenne de Normalisation des Essais d'Explosifs à Sterrebeek, mai 1961. — *Explosifs*, n° 2, avril-juin, p. 52/55, 1 fig.

Les explosifs à ions échangés (classe III All., IV Belg.) ont donné lieu, au cours de l'hiver 1954/1955, à une douzaine de déflagrations ; on a constaté le fait surprenant que, pour ces explosifs (à faible teneur en nitrogl. $\leq 10\%$), les limites de transmission entre deux cartouches sont d'autant plus faibles que le confinement est plus fort. Il a été possible de montrer que c'est uniquement dans le cas de détonation sélective que ce phénomène se produit : la composition chimique, mais aussi la distribution physique (granulométrie), interviennent.

Une méthode de réception a été recherchée : elle comporte l'explosion de deux cartouches dans une gaine de deux compositions différentes, c'est-à-dire mélanges de charbon et ciment dans les rapports 2 : 1 et 20 : 1 (on humecte charbon et ciment et la prise est de 15 jours). La détonation doit se transmettre à travers un espace d'air d'au moins 3 cm (en espace de fin charbon ou schiste, la distance se

réduirait jusqu'à 3 ou 4 mm). Les dimensions du corps de confinement sont : 14 cm de diamètre \times 50 cm de longueur, alésage 40 mm. Un bourrage en argile est prévu aux deux extrémités.

IND. C 234

Fiche n° 30.295

J. SINABELL. Neues Untersuchungsverfahren für Schwarzpulverzündschnüre zur Klärung von Sprengkapselversagern. *Nouveau procédé de recherche sur les cordeaux à la poudre noire pour expliquer les ratés de détonateurs*. Communication du laboratoire des usines Saint-Lambrecht de la Société Dynamite Nobel de Vienne. — *Nobel Hefte*, 1961, mai, p. 123/130, 7 fig.

Quand on place en regard l'extrémité de 2 cordeaux détonants enfermés dans un petit tube en verre, on constate que la distance de transmission est beaucoup plus petite lorsque l'enceinte est étanche à l'air. La grandeur de l'espace et la pression qui y règne sont déterminantes pour produire un raté. Il se produit aussi des ratés de détonateurs, quand il y a un certain espace mort à l'intérieur de la capsule. Les deux phénomènes sont attribués à la même cause. Un dispositif est décrit pour mesurer les variations de pression. Les essais confirment ce qui précède. La comparaison des courbes de pression de combustion avec la fréquence des ratés confirme la conclusion qu'il faut s'attendre à de nombreux ratés quand les capsules sont fixées d'une façon étanche au cordeau d'allumage et qu'il s'y développe un matelas d'air pendant que le cordeau se consume avec de grandes variations de pression.

Le diagramme de pression de combustion peut ainsi renseigner sur divers défauts d'un cordeau détonant. Pour empêcher les ratés lors du serrage des capsules, il faut veiller à ce qu'il ne se produise pas d'espace mort.

IND. C 2359

Fiche n° 30.294

M. KUHN. Erfahrungen mit dem Stosstränkschiessen in steiler Lagerung. *Essais d'injection d'eau propulsée en dressants*. — *Nobel Hefte*, 1961, mai, p. 114/122, 10 fig.

Etant donné les bons résultats obtenus en plateures, on s'est efforcé d'étendre ce procédé dans les charbons durs des dressants. Les premiers essais à la mine Mansfeld en couche Anna n'ont pas donné de bons résultats parce que : 1) le mineur n'a pas une position aussi stable qu'en plateures, les trous de mine sont souvent ovales, on n'arrive pas à rendre étanches les joints des cannes d'injection - 2) à faible profondeur (70 m), on n'avait pas d'eau sous pression, la pompe d'infusion (40 litres/min) avait une soupape limitant la pression à 40 atm. On a donc porté les recherches dans une couche moyennement dure Karoline, mais dans l'exploitation oblique en chantiers montants, la dureté du charbon varie beaucoup (très dur au coupement). Les essais

ratèrent par suite d'une trop grande perte d'eau dans les trous ordinaires et le grand nombre de cartouches rendit impossible l'abattage des fumées. Fort de l'expérience acquise et disposant d'une pompe Pleiger (140 litres/min, 24 atm), on a repris les essais dans la couche Anna. Avec un prix de revient raisonnable, on est arrivé à accroître le rendement : le tir est limité au coupement du gradin renversé. Des résultats similaires ont été obtenus dans les couches Wilhelm et Röttgersbank.

Concernant la sécurité et l'économie, l'organisation doit être plus soignée qu'en plateures (la zone d'application est limitée). Vue de la disposition proposée des cartouches et du flexible. Registre à tenir pour l'infusion propulsée. Un plan d'infusion propulsée pour toute une taille en dressant n'est plus à envisager. Par contre, en zones dures, elle est économique. Un appareil pour la mesure de la pression atteinte en trou de mine est représenté.

IND. C 241

Fiche n° 30.293

M. LANDWEHR. Die Staubentwicklung bei der Sprengarbeit und Möglichkeiten zur Staubbekämpfung. *La formation de nuages de poussières par le minage et les moyens de les abattre.* — Nobel Hefte, 1961, mai, p. 89/113, 52 fig.

Introduction : Il n'y a pas si longtemps que l'on sait que le minage ne produit pas que des gaz mais aussi de très fines poussières de charbon et de roches. On était mal informé sur leur processus de formation. Des recherches minéralogiques sur ces nuages de poussières furent organisées en connexion avec les mesures scientifiques de l'Institut de Recherche sur la Silicose de l'Association professionnelle des Mines de Bochum et elles démontrèrent que leur composition était en relation avec les roches forées. L'auteur décrit successivement : Les appareils de mesure pour la détermination de la concentration et de la qualité des poussières - La lutte contre les poussières du minage : les recherches empiriques pour les diminuer - La lutte organisée : le tir en brouillard à la paroi et le filtrage à sec des fumées du tir. Il traite ensuite des résultats de recherches sur les nouveaux procédés, entre autres, le bourrage à l'eau et à l'eau de chaux, le bourrage avec des pâtes et le bourrage au sable à la turbine, système Kota.

En conclusion : Les carottes de bourrage ordinaires donnent les plus mauvais résultats, le tir au brouillard ne donne toujours pas les résultats attendus. Quand les roches gonflent sous l'action de l'humidité, l'emploi du procédé doit être limité. Le bourrage à l'eau est peu coûteux et recommandable pour les longues mines (2 m et plus). Il faut recommander 2 bourres à l'eau de 200 cc. Le bourrage à l'eau de chaux est compliqué et la chaux décante :

la pâte Trabant est mise en place par divers moyens ; il convient bien en roches très humides. Les fines pierres de flottation donnent aussi de bons résultats. Le bourrage au quartz est discuté à différents points de vue. Diagramme comparatif des divers procédés.

IND. C 31

Fiche n° 30.355

O. TIETZE. Entwicklung des Schrapereinsatzes im Siegerländer Erzbergbau. *Evolution de l'utilisation des scrapers dans les mines de fer du Pays de Siegen.* — Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen, 1961, août, p. 394/400, 3 fig.

Aperçu retrospectif sur les premières recherches avec scrapers (1928). Raisons militent pour l'introduction accrue de ces chargeuses, à l'heure actuelle - Evolution des conditions d'emploi - Problèmes de l'emploi des scrapers et leurs solutions : a) déroulement d'un cycle d'exploitation avec scrapers, b) équipement mécanique - Prix et surveillance des installations de scrapage - Evolution et influence de la mécanisation progressive. Un diagramme montre qu'en octobre 1960, il y avait 42,4 % de scrapers, 5,4 % de pelles-chargeuses et 13 % de pelles à déversement latéral. Cette dernière date de fin 1959, elle concurrence le scraper. Ils ont chacun leurs avantages et leurs inconvénients. En conclusion, le scrapage a été un élément important de modernisation des mines de fer par la concentration et l'organisation que son emploi a imposées.

IND. C 32

Fiche n° 30.354

H. FINDEL. Der Einsatz von Atlas-Copco-Ladern der Bauart T2G im Firstenstossbau der Grube Christiane. *L'introduction des chargeuses Atlas-Copco du type T2G dans les chantiers à tailles montantes et coupement chassant de la mine Christiane.* — Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen, 1961, août, p. 382/387, 4 fig.

Conditions géologiques du gisement dévonien (supérieur) qui s'étend en 4 poches sur 6 km de longueur et 1,75 m de largeur. Profondeur : entre 100 et 180 m. Venues d'eau : 270 m³/h, quadruplées en hiver, soit 16 m³ d'eau par t de minerai. Exploitation par stossbau classique. Des chronogrammes montrent que, tant en minerais qu'en remblais, le chargement prenait une part très importante du poste. On se décida à introduire les chargeuses à front en leur faisant escalader les talus du remblai : la production est passée de 11.535 t à 14.320 t et l'introduction d'un panzer pour le transport des pierres l'a portée à 15.355 t. Comme il ressort de la discussion, le rendement abattage s'est accru de 300 %. Les prix de revient n'ont diminué que de 20 % par suite du prix élevé des installations.

IND. C 40

Fiche n° 30.398

W.V. SHEPPARD. Higher productivity from the better use of horsepower at the coal face. *Productivité plus élevée par un meilleur emploi de la puissance à front.* — *Mining Electrical and Mechanical Engineer*, 1961, août, p. 35/43, 6 fig.

C'est vers 1920 que les ingénieurs des mines se rendirent compte de l'intérêt du développement de la mécanisation dans les mines. De 15 % en 1920, on atteignait 60 % de charbon havé mécaniquement en 1938 et 90 % en 1960. En même temps, le charbon transporté mécaniquement en taille passait de 0 % en 1920 à 50 % en 1938 et 96 % en 1960. Dès 1942, on s'est efforcé d'associer le déblocage mécanique à l'abatage : de 8 % en 1954, on atteignait 38 % en 1960 et, fin du 1^{er} trimestre de 1961, on a atteint 44 %.

Mais la première année de mécanisation complète, 1956, ne donna pas les résultats attendus : c'est que la mécanisation doit s'accompagner d'une organisation appropriée. Les tailles mécanisées sont plus longues que les tailles ordinaires et elles avancent plus vite. Elles sont activées dans des couches un peu plus grandes et il est avantageux de les faire marcher à deux postes, surtout en couches de 1 m et plus. Des diagrammes montrent l'accroissement de la productivité par la multiplication des postes, la situation respective de productivité des abatteuses-chargeuses : trepanner en tête, Anderton et Meco-Moore, rabot rapide. Celui-ci commence à être apprécié dans les couches tendres.

Vue du moulin Dawson pour le creusement des loges en taille. Le remblayage mécanique par scraper comptait 30 machines en 1953, il y en a 719 en 1960. Le concasseur remblayeur introduit en 1957 compte actuellement 40 installations, l'air comprimé de transport est fourni par des Roots. Le remblayage pneumatique introduit en 1947 compte actuellement 81 installations, à la mine Cardley Hill, on utilise avec avantage de l'air comprimé à 1 kg seulement (compresseur léger, résistances éliminées). Pour le creusement des galeries, il y a 20.000 perforatrices rotatives électriques contre 4.000 à air comprimé, les marteaux perforateurs sont réservés aux roches dures.

IND. C 4222

Fiche n° 30.396

B. HATHERTON, C. MEYRETT et A.S. HARRIS. Coal ploughing in the Beeston seam at St-John's colliery. *L'exploitation par rabots dans la couche Beeston au charbonnage de St-John.* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 18 août, p. 355/363, 4 fig.

St-John, au N-E de Leeds, Yorkshire, exploite vers 550 m une couche de 1,05 m avec faux toit de 12 cm. On pratique le remblayage par épis. On a utilisé d'abord un rabot rapide Loebbe Hobel avec préhavage, coupe de 1,80 m. Les difficultés de soutènement ont conduit à diminuer la profondeur de

coupe. Un rabot Anbauhobel a été installé dans une autre taille voisine sans préhavage et on y a obtenu un rendement taille de 11,2 tonnes nettes.

L'article fournit les renseignements sur la situation des tailles, la position des équipements du rabotage, les difficultés éprouvées et les conclusions qui en ont été tirées. On s'est principalement efforcé d'obtenir du personnel un esprit d'équipe indispensable à l'obtention du rendement maximum. L'avancement régulier du front a été maintenu à 1,20 m par poste. Aucune perte d'étaçon n'a été signalée.

IND. C 4222

Fiche n° 30.401^I

F. GAJDZICK. Rabotage en veine dure. — *Assoc. des Anc. Elèves de l'Ecole des Mines de Douai*, 1961, juin-juillet, p. 729/733, 4 fig.

L'auteur retrace l'histoire du procédé d'abatage par rabots, ses conditions d'application, ses avantages. Les perfectionnements que l'on doit viser sont : la vitesse d'abatage qui améliore la tenue du toit et le rendement ; l'abatage du banc supérieur en charbon dur, au besoin à l'aide d'un couteau de chapiteau ; le soutènement continu derrière le rabotage, par boisage en ligne ou par boisage en quinconce et en dents de scie.

Pour le rabotage en charbon dur, on adjoint au rabot classique des pics gouges placés sur des ailerons en avant des couteaux du mur. Ils exécutent une saignée préalable dans le massif qui détend le charbon. Un jeu de couteaux numérotés de 1 à 4 ou 5 permet d'adapter le rabot aux conditions des charbons et du mur.

L'auteur décrit l'application au Groupe de Bruay, taille de 140 m, ouverture 1,30 m, puissance 0,90 m, pente 25°, toit assez bon, mur tendre. Il traite le problème de l'écaillage de la veine, dont les angles des couteaux sont un des éléments essentiels.

L'étude en a été faite avec succès. Le rabot est pourvu de sabots à chaque extrémité, limitant la profondeur de passe, et les couteaux sont montés sur une tourelle tournant dans le sens du mouvement du rabot et présentant ainsi à la veine les couteaux qui doivent travailler tout en escamotant les autres.

IND. C 4226

Fiche n° 30.308

W. WERBLOW. Coal ploughing - An examination of blade angle. *Le rabotage du charbon - Etude de l'angle des taillants.* — *Colliery Engineering*, 1961, août, p. 345/350, 11 fig.

Compte rendu de recherches en laboratoire pour étudier l'action d'une lame de rabot sur des échantillons de charbon provenant de deux couches de résistances très différentes.

La machine d'essai comporte un chariot guidé, portant un couteau en forme de coin. Le chariot

poussé par vérin avance de 25 cm/min. Le bloc de charbon est tenu par vérin qui le comprime sous charge de 1/2 t. Les angles du coin varient entre 30° et 65°. La profondeur de coupe varie entre 6 et 18 mm. La pression de poussée est enregistrée.

On a retiré les conclusions suivantes des nombreux essais entrepris :

- La poussée moyenne et la poussée de pointe croissent avec la profondeur de coupe.
- Le rabotage suivant les clivages est plus facile que le rabotage perpendiculaire.
- La poussée moyenne est indépendante de l'angle du coin pour les coupes de faible profondeur, mais l'inverse a lieu pour les coupes profondes.
- A chaque angle de couteau correspond une profondeur de coupe qui donne une consommation d'énergie minimum.
- Le rendement en gros charbon est d'autant plus grand que la consommation d'énergie est plus faible.

IND. C 4227

Fiche n° 30.309^t

M.J. O'DOHERTY et R. SHEPHERD. Star wheel cutters. *Haveuses à molettes dentées*. — *Colliery Engineering*, 1961, août, p. 351/357, 9 fig.

Un type nouveau de haveuses-chargeuses a été étudié en laboratoire. La machine est montée sur convoyeur blindé à chaîne et tirée du côté de l'arrière-taille par un câble sans fin avec unités motrices Lobbehobel aux deux extrémités de taille. La tête coupante comprend trois disques dentés, libres sur leurs axes et disposés dans un même plan vertical, avec les cintres en triangle équilatéral fixés sur un disque. Le halage de la machine avec rotation du disque est obtenu par une chaîne fixe sur laquelle tournent les dents du disque. Les molettes attaquent le charbon sur 10 cm de profondeur et 82,5 cm de hauteur, le charbon coupé étant amené au convoyeur.

L'abatage est dû à une action de coin en une suite de points successifs répartis sur la hauteur de coupe, ce qui distingue cette machine des rabots ordinaires. Le couple de rotation de la tête coupante amplifié par le mécanisme moteur diminue la puissance de halage nécessaire pour l'abatage dans les rabots statiques classiques.

Les essais de laboratoire ont eu pour but de mesurer les forces mises en œuvre pour l'attaque du charbon. La machine utilisée comprenait un dynamomètre biaxial et un disque coupant dans un bloc de charbon. Les efforts sont enregistrés électriquement.

On a ainsi dressé des courbes de la force de coupe, de ses variations pendant une coupe et suivant la profondeur d'attaque, puissances moyennes et puissances de pointe.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 431

Fiche n° 30.374

H. JAHNS. Die Stützkraft der im Streb stehenden Reibungsstempel. *La force portante des étaçons à friction en taille*. — *Bergbau Archiv*, n° 2, 1961, p. 1/16, 5 fig.

Le SKBV étudie depuis quelques années l'action réciproque du soutènement et des terrains, en tailles des plateures, par des mesures à la presse dynamométrique appliquée aux étaçons, avec observation simultanée du comportement des terrains. Le travail de perfectionnement a surtout veillé à remédier aux erreurs systématiques. On a constaté très souvent des valeurs 35 % trop élevées pour les mesures au vérin hydraulique parce que ces étaçons sur vérins sont mieux calés que les autres, en vue des lectures.

Des tableaux donnent les résultats obtenus dans 100 tailles et 48 couches (caractéristiques, dispersion de la force de soutènement et tendance à sauter) avec indication de tous les types d'étaçons utilisés normalement dans la Ruhr. Les valeurs moyennes montrent que les étaçons à servo-activité constituent un progrès sur les anciens étaçons à fût coulissant conique. Certes les étaçons à portance immédiate ont encore tendance à sauter mais la dispersion des portances est supprimée. De même, la force de soutènement ne s'est pas améliorée parce qu'on ne peut pas atteindre en service courant le calage élevé du coin de verrouillage. De nouveaux types avec serrure nécessairement comprimée et verrouillée semblent devoir apporter un remède à ce défaut. En annexe, on examine la précision des mesures et l'influence des erreurs accidentelles.

IND. D 47

Fiche n° 30.386

C. KEYSER. Niveau de l'évolution du soutènement hydraulique en taille dans les veines en plateure et en dressant du siège Victor 3/4 des Klöckner-Werke Victor Ickern. X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 95/100, 8 fig.

Visite au fond le 27 octobre 1959. On a pu voir : 1°) le soutènement hydraulique par étaçons isolés en plateure - 2°) dans la même taille, le soutènement hydraulique par cadres - 3°) en dressant, le soutènement hydraulique par cadres couplés en séries parallèles, y compris la mécanisation de l'abatage et du remblayage.

Conditions d'exploitation : superficie 12 km². Étages à 560 (retour d'air), 710 et 860 (6^e étage en préparation). Réserves 7,1 Mt au 5^e étage et 18 Mt au 6^e (charbons gras et 1/2 gras). Pendage 0 à 18°, 35,1 % - 18 à 36, 52,4 % - 36 à 54, 5,4 % - plus de 54°, 7,1 %. Ouverture moyenne, 1,76 m (puis-

sance 1,64 m); production nette 4.331 t/jour, stériles 29,2 %. Rendement fond 2.020 kg - fond et surface 1.814 kg. Tableau général des caractéristiques de la mine.

I. Couche Anna, taille W de 140 m à 710. Puissance 50 cm environ. Étançons individuels Klöckner-Ferromatik. Rabot adaptable Westfalia. Avancement journalier 1,25 m.

II. Dans le pied de la même taille, 30 cadres de soutènement hydraulique, soutenant 45 m de taille, distance entre cadres 0,70 m. D'ici la fin de l'année, on compte équiper toute la taille.

III. Soutènement hydraulique en dressant par étançons couplés en séries parallèles. Un 1^{er} essai dans la couche Ida de 70 cm à mauvais mur (pente 60°) avait donné lieu à des éboulements.

Essai dans la couche Wilhelm (75 cm) pendage 85°, longueur de taille 80 m, utilisation du cadre-échelle ; on a équipé toute la taille et utilisé alternativement pour l'abatage le rabot à support réglable et l'abatteuse à tambour orientable : les deux machines ont donné de bons résultats.

A l'exception des 15 m supérieurs, défilage par enlevures avec talus naturel de stérile, deux séries de cadres hydrauliques indépendants.

IND. D 53

Fiche n° 30.265

G. PETER et H. HARTWIG. Der Antrieb von Blasversatzmaschinen mit Druckluftmotoren im Gegen-druckbetrieb. *La commande des machines de remblayage pneumatique par moteurs à air comprimé dans une installation à contrepression.* — Glückauf, 1961, 19 juillet, p. 888/893, 9 fig.

Ce genre d'installation a déjà été signalé. Comme, non seulement, on économise l'énergie mais encore qu'on y trouve d'autres avantages, le SKBV d'Essen s'est livré à des recherches sur le procédé. Pour bien le comprendre, on doit examiner séparément :

a) la distribution des pierres dans la tuyauterie de soufflage par éclusage à l'aide d'un distributeur (roue à augets, tambours, etc...) ;

b) le transport des pierres dans la ligne de tuyaux et l'éjection par l'expansion de l'air, le bon fonctionnement et l'économie dépendent de ces deux processus.

Au sujet du transport, à chaque granulométrie, pour un diamètre de tuyauterie donnée, correspond un débit spécifique d'air (fonction de la vitesse et de la pression). Cette vitesse de l'air reste pratiquement la même, que le débit de pierre soit grand ou petit. Il est donc important d'assurer un débit de pierres régulier. Quel que soit le distributeur, son débit dépend de la vitesse de son moteur : pour une vitesse nominale de 1.500 tr/min, et un moment M_d en kgm, la puissance du moteur est

$$N = \frac{M_d \times 1.500 \text{ ch}}{716,2}$$

Ainsi pour une remblayeuse de 70 m³, il faut 20 ch, pour une de 120 m³ seulement 30 ch. Le rendement du moteur dépend de la chute de pression $p_1 - p_b$. Si l'évacuation des pierres est freinée par un obstacle quelconque, la contrepression p_b augmente, la puissance du moteur diminue et le débit de pierres également. Le dispositif est donc autorégulateur.

Vues des diagrammes que l'on obtient en fonction de la contrepression pour : diverses valeurs de M_d et du nombre de tours (moteur de 32 ch), rendement, nombre de tours, débit de pierres, pour diverses vitesses ou moments (moteur de 56 ch) ; débits pour diverses longueurs de tuyauteries et diverses pressions de soufflage. Description de l'installation d'essais en service depuis avril 1960.

IND. D 53

Fiche n° 30.376

H. WAHL, G. KANTENWEIN et W. SCHAEFER. Modellversuche über den Verschleiss bei der Druck- und der Prallzerkleinerung von Mineralien, besonders im Hinblick auf Bergbrechanlagen. *Recherches sur modèle de l'usure dans le concassage par pression et par choc des minéraux, spécialement dans les installations de concassage de pierres de mines.* — Bergbau Archiv, n° 2, 1961, p. 63/90, 22 fig.

I. Exposé de la tâche entreprise, possibilités et limite des recherches sur modèle. Description des installations et du processus observé - Aperçu des roches utilisées, ainsi que de l'outillage - Exposé du programme.

II. Recherches pour déterminer expérimentalement les caractéristiques communes du concassage par pression et par chocs. Dans les recherches sur modèle du concasseur à mâchoires, on a examiné l'influence de la nature des roches, de la granulométrie de départ, de la section d'entrée, de la course de la mâchoire mobile, du débit, du nombre de tours/min, de la matière des dents, type, forme et pente des mâchoires. Pour celui à chocs : nature des roches, granulométrie, mélange de roches, criblage des fines préliminaire, humidité, nombre de tours, débit spécifique, équivalence temporelle des tâches de concassage, section d'entrée, matière des marteaux, nombre de marteaux, puissance de frappe et course, degré d'utilisation...

III. Résultats comparatifs : fort semblables, sauf une usure plus grande dans le concasseur par chocs ; la dureté des pierres a une grande influence dans les deux cas. Au point de vue outils de casse, l'usure spécifique augmente quand la surface de concassage augmente. Un grand nombre d'autres influences interviennent également. Pour conclure, la question du coût d'usure est esquissée et un exemple est traité qui montre que les deux types de concasseur arrivent malgré tout à des coûts fort semblables.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 122

Fiche n° 30.299

A. KOLLERT. Hydraulische Einrichtung zur Vollmechanisierung der schälenden und schneidenden Kohlen-gewinnung. *Installation hydraulique pour la mécanisation totale en rabotage et havage de charbon.* — *Bergfreiheit*, 1961, juin, p. 246/248, 4 fig.

Les commandes hydrauliques se sont fort développées ces dernières années dans l'industrie : hautes pressions et dimensions réduites facilitent la transmission de grandes forces. Ces avantages subsistent pour l'emploi au fond.

La société de construction de machines Glückauf a mis sur le marché, depuis quelques mois, des poussoirs hydrauliques qui donnent d'excellents résultats. Les installations peuvent être : 1) à circuit fermé - 2) à circuit ouvert - 3) à circuit dérivé sur celui du soutènement. Le choix du système dépend des conditions locales.

Comme fluide en circuit fermé, on utilise l'huile hydraulique ou une émulsion de rapport 1 : 5 ; en circuit ouvert, une émulsion pauvre ou même de l'eau.

Système à circuit fermé : comme générateur de pression, on emploie une pompe à roue dentée avec moteur électrique ou à air comprimé, le rabotage ne demande que 5 kW et un débit de 20 litres/min à 60 atm ; le havage, 11 kW et un débit de 80 litres/min à 60 atm (vues schématiques).

Dans le système ouvert, on peut utiliser une installation pour injection d'eau en veine à haute pression ou une pompe à piston à haute pression, l'eau d'échappement est envoyée dans les vieux travaux. Vue et données techniques pour le cylindre hydraulique HVZ/750. Le point de calage du poussoir peut être, soit contre le couloir sur étrier pour le passage du cylindre, soit du côté du remblai.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 123

Fiche n° 30.348

K. KEIENBURG. Notwendigkeiten der Sonderbewetterung. Die Nützlichkeit der Wetterrohre. *Exigences de la ventilation. Utilité des canars.* — *Bergbau Rundschau*, 1961, juillet, p. 394/400, 8 fig.

Comme suite aux publications de W. Schmidt, les conditions de la ventilation secondaire se sont beaucoup améliorées. On utilise des ventilateurs avec de meilleures caractéristiques et des canars techniquement perfectionnés. On a pu planifier les installations d'après ces nouvelles directives et les réaliser avec plus de soins, ce qui a fourni le climat optimum aux ouvriers. La température est un facteur à prendre en très haute considération : déjà à

27° de température sèche et à une humidité relative de 70 %, on est à la limite des possibilités. Dans ces cas, il est utile de recourir aux canars isolants susceptibles d'évacuer une grande quantité de chaleur. Le prix de ces canars est 2 1/2 fois plus élevé que celui des canars galvanisés, mais ils ont une durée d'emploi 5 fois plus longue en tant que canars de climatisation. C'est un peu comparable au choix de bottines qu'on remplace tous les ans ou de bottes qui durent plusieurs années et gardent les pieds secs. Un dernier exemple montre comment l'emploi de 3 lignes parallèles de canars de 600 mm a pu sauver une situation dominée par un dégagement de CH₄ anormal.

IND. F 123

Fiche n° 30.375

K. GRAUMANN. Druck und Wettermenge in der undichten Lüttenleitung. *Pression et débit dans les canars non étanches.* — *Bergbau Archiv*, n° 2, 1961, p. 17/26, 10 fig.

Exposé d'un procédé simple et maniable de calcul des installations de ventilation par canars. De grandeurs données, sans dimension, caractérisant la chute de pression et le défaut d'étanchéité, et connaissant le débit à l'entrée, on peut déterminer la courbe statique de sur- ou de dépression et le débit tout le long de la tuyauterie. La détermination des grandeurs caractéristiques de la tuyauterie peut se faire en laboratoire ou sur la tuyauterie en service. Le rendement d'une telle tuyauterie est calculé, ainsi que la relation entre la caractéristique du ventilateur et celle de la ligne de canars. Trois exemples facilitent la compréhension. Bibliographie.

IND. F 231

Fiche n° 30.631

X. Technique et sécurité minière. Accident de grisou dans une exploitation en aval pendage. — *Annales des Mines de France*, 1961, juin, p. 103/104, 1 fig.

Dans le courant de 1958, il s'est produit dans une mine de houille un coup de grisou qui fit 8 morts et 7 blessés dans un quartier d'exploitation.

La veine était la première prise dans un faisceau vierge, il y avait 1,2 m³/t de grisou.

Le jour de l'accident, au poste de nuit, les convoyeurs de taille devaient être ripés et la partie Est préparée pour le remblayage pneumatique du lendemain (la partie W en dérangement avançant plus lentement). Sur 58 hommes dans le quartier, 21 se trouvaient dans la taille, dont 15 dans la zone où se produisit l'explosion.

Le grisou a été allumé par une étincelle électrique, vers 3 heures : un aide électricien chargé du déplacement de l'installation d'éclairage avait, en dépit du règlement, ouvert un hublot sous tension (à 78 m de l'entrée de taille). Constatations après l'accident : la voie de l'étage n'avait plus que 1,50 m de hauteur moyenne. Une des portes du retour d'air

enlevée de ses gonds était accotée au parement. La voie de retour d'air était à parcourir en rampant sur une certaine longueur. La vitesse de l'air en taille était comprise entre 0,1 et 0,50 m, la teneur en grisou oscillait entre 1,5 et 4,5 %.

IND. F 24

Fiche n° 30.298

A. TROUVAIN. Entgasung durch Gasstrecken oder Bohrlöcher? *Captage du grisou par galerie ou sondages?* — *Bergfreiheit*, 1961, juin, p. 226/235, 10 fig.

Dans les circonstances actuelles, la Sarre enregistre aussi un léger recul du captage pour 1960. La mine Luisenthal cependant, avec 73 M de m³ de gaz brut capté, participe pour 38,5 % du gaz capté à la Société Saarbergwerke. Il provient surtout de chantiers où la teneur atteint de 80 à 100 m³ de gaz par t et que l'on capte dans une proportion atteignant jusqu'à 90 %. Au sujet de l'origine du grisou, la théorie du dégagement par l'onde de pression due à l'exploitation est rappelée. D'après Winter, le grisou se dégage jusqu'à 120 m au-dessus de la couche, toutes les veinettes recoupées participent au dégagement, ainsi que celles du mur jusqu'à une certaine profondeur. Ceci, ainsi que les mesures de l'auteur qui sont en cours, a rectifié les conceptions sur le dégagement par tonne de charbon : on l'estimait à 20 m³/t à Luisenthal, actuellement, on l'estime à 6 m³, les 59 autres m³ étant dus à la détente des terrains dans les autres couches et veinettes.

Au sujet de la méthode, dans la couche A, taille 1, du quartier sud, le captage par traçages dans une veine supérieure ne donnait pas les résultats attendus ; comme dans le quartier S, les sondages donnaient de bons résultats, on les a essayés aussi dans le quartier sud avec grand succès : l'efficacité est passée de 65 à 80 %. Des prix de revient comparatifs ont été établis qui montrent que le captage par galerie coûte trois fois plus cher que par sondages. Seulement, la galerie conserve l'avantage d'un gaz plus riche (60 % de CH₄ contre 50), de sorte que l'auteur recommande la combinaison des deux méthodes, et quant aux galeries, de les reporter plus haut à 50 m au lieu de 12 et dans une veinette.

IND. F 25

Fiche n° 30.443

L. SZIRTES. Vermeidung gefährlicher Gasausbrüche während der Schichtzeit im Lias-Kohlengbiet von Pecs. *Remède aux dangereux dégagements instantanés pendant le poste de travail dans les mines de charbon liasique de Pecs.* — *Freibergforschung*, A 183, 1961, janvier, p. 46/63, 16 fig.

Gisement au S-E de la montagne de Mecsek au sud de la Hongrie. Les exploitations y datent de 200 ans ; elles s'étendent en direction sur 14 km et relaient le gisement de Komlo, le plus grand du pays. Formation liasique de 600 à 900 m d'épaisseur très dérangée. Au mur des grès, au toit de la marne ; parmi les 175 couches, seules 19 à 26 sont

exploitables. Pendage de 32 à 45°. La dureté des couches est très variable : de faible dureté à entièrement sans consistance. Un gisement fluant et ondulé, très favorable aux D.I. ; jusqu'à présent, on compte 443 cas. L'exploitation atteint actuellement une profondeur de 400 à 600 m. Le danger de D.I. croît avec la profondeur. 52,4 % des D.I. ont été classés dans les manifestations inattendues, 28 % ont été produits par des tirs d'ébranlement et 19,6 % sont des dégagements retardés. Les D.I. se produisent surtout : 1) aux environs des rejets - 2) dans les zones d'étreintes à l'endroit où la couche grandit - 3) à la recoupe des couches. En tailles, c'est surtout le charbon qui se déplace, la surface étant grande, il n'y a pas de coup de gaz - dans les chassages, la surface est déjà plus réduite mais c'est surtout en bouveau allant vers une couche que le danger est le plus grand. Pour y parer, on se fait précéder de trous de sonde et à la recoupe en avant de la couche on procède à un affouillement par l'eau. En galeries de niveau en couche, on pratique de même à front et de place en place dans la paroi amont.

Des diagrammes montrent les bons résultats obtenus depuis l'emploi de cette méthode préventive.

IND. F 25

Fiche n° 30.444

W.W. CHODOT. Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen der Ursachen und des Mechanismus plötzlicher Kohlen- und Gasausbrüche. *Résultats de recherches scientifiques sur les causes et le mécanisme des dégagements instantanés de charbon et grisou.* — *Freibergforschung*, A 183, 1961, janvier, p. 82/122, 26 fig.

Les D.I. sont des manifestations dynamiques dues à l'exploitation qui se produisent quand certaines circonstances sont réunies. Dans ce travail d'explosion, non seulement l'énergie potentielle des roches intervient, mais aussi l'énergie interne des gaz, leurs quantité et vitesse de dégagement dépendent de la teneur en gaz du charbon et des épontes, de leur pouvoir de dégagement, c'est-à-dire des propriétés de sorption et de filtration. Celles-ci dépendent de la structure fine et de la texture des roches et charbons intéressés.

C'est sur cela qu'est basée la détermination des causes et du mécanisme des D.I. L'auteur examine en détail et met en formules : la porosité du charbon - le charbon en tant que sorbant - les propriétés de filtration du charbon. Les propriétés mécaniques des couches - Réalisations sur modèle de D.I. - L'état de tension des couches aux environs de l'exploitation - Les conditions pour un D.I.

IND. F 40

Fiche n° 30.277

G. DEGUELDRE. Journée d'information et d'études pour ingénieurs. — *Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines*, n° 1, 1961, mars, p. 34/41.

La deuxième réunion d'information pour ingénieurs, consacrée principalement aux problèmes po-

sés par la lutte technique contre les poussières, s'est tenue le 16 novembre 1960 dans les locaux de l'Institut d'Hygiène des Mines. Trente sociétés charbonnières du pays y étaient représentées par 58 ingénieurs des services Exploitation et Sécurité-Hygiène, auxquels s'étaient joints deux ingénieurs de l'Administration des Mines de l'Arrondissement de Charleroi qui avaient participé personnellement à certains essais d'injection d'eau en veine relatés au cours de la séance.

L'ordre du jour comportait les points suivants :

- Communication des résultats de l'enquête faite en février-mars 1960 au sujet des procédés et du matériel utilisés pour effectuer la lutte contre les poussières dans les charbonnages belges.
- Commentaires par G. Degueldre, Ingénieur à l'Institut d'Hygiène des Mines.
- Détermination de l'injectabilité d'une couche de houille, par H. Lavallée, Ingénieur aux Charbonnages de Houthalen.
- Inventaire du matériel de lutte contre les poussières, par L. Colinet, Ingénieur aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.
- Construction et fonctionnement de la pompe à injection Féron, par R. Van Ginderdeuren, Ingénieur à la S.A. Cockerill-Ougrée, Division du Charbonnage de Zwartberg.
- L'injection d'eau en veine, par J. Kerremans, Ingénieur à la S.A. Métallurgique d'Espérance-Longdoz, Division des Charbonnages de Winterslag.
- Accroissement de la productivité par application de l'injection d'eau en veine, par G. Leclercq, Ingénieur aux Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau, et par L. Colinet, Ingénieur aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.

IND. F 42

Fiche n° 30.416

G. KLUGE. Planung, Bau und Betriebsergebnisse der Entstaubungsanlage für die Bergebrechanlage unter Tage auf der Zeche Haus Aden. *Projet, construction et premiers résultats de l'installation de dépoussiérage du concassage des pierres au fond à la mine Haus-Aden.* — Glückauf, 1961, 16 août, p. 985/991, 5 fig.

Analyse des conditions d'exploitation de la mine Haus Aden qui ont conduit au projet de concassage des pierres. Le lieu choisi pour l'installation posait les conditions de ventilation au premier plan parce qu'il était nécessaire de mêler au courant d'air frais l'air de décharge du concassage à dépoussiérer. On a choisi la précipitation des poussières par pulvérisateurs d'eau parce que cette construction était la moins encombrante. Le résidu des poussières entraînées correspond à $1,7 \text{ mg/m}^3$ pour le quartz et $1,19 \text{ mg/m}^3$ pour le schiste. Cet air est dilué dans la ventilation générale dans le rapport de 1 : 9,5. Des mesures en galerie sont reproduites qui confirment ces proportions très satisfaisantes.

Pour se débarrasser de la boue produite, le plus simple est de la retourner à l'arrivée des pierres parce que celles-ci doivent quand même être mouillées et que la boue est en faible proportion. Cependant cette façon de faire n'est pas applicable dans tous les cas, et notamment à Haus Aden parce que la catégorie de schlamm fin ainsi produite a tendance à colmater les glissières des trémies utilisées. Dans ce cas, on a dû détourner cette boue vers une évacuation par pompe à schlamms.

IND. F 621

Fiche n° 30.346

F. KEIENBURG. Das Gusanon-Verfahren, zusätzliches Mittel zur Verminderung des CH_4 -Gehaltes im Abwetterstrom. *Le procédé Gusanon, moyen supplémentaire pour diminuer la teneur en méthane du retour d'air.* — Bergbau Rundschau, 1961, 20 juin, p. 336/339, 5 fig.

Le pourcentage de méthane dans les voies de tête de taille servant de retour d'air croît lorsqu'on s'éloigne du front de taille, à cause du grisou dégagé dans les remblais et dans la partie de charbon non exploitée. Divers moyens mis en œuvre pour ramener à moins de 1 % la teneur des retours : a) l'augmentation du débit d'aéragé, qui se traduit par une augmentation de la vitesse du courant d'air, limitée supérieurement à 5 m/s à cause des poussières - b) le captage du grisou - c) l'étanchéisation des parements remblayés avec de la poussière stérile amenée par tuyauterie ou projection de ciment avec le Cementgun, puis évacuation par une ligne de canars du grisou accumulé derrière la partie étanchéisée. On utilise pour cela des ventilateurs en bronze ou en Alpax de sécurité.

Le procédé Gusanon utilisé pour étanchéiser des barrages contre le feu, peut servir à l'étanchéisation des parements de galerie : on tend une toile de jute et on y projette une couche de mousse synthétique durcissante (Isoschaum). Un seul homme peut ainsi étanchéiser 80 m^2 de galerie, au pistolet éjecteur, en un poste.

(Résumé Cerchar, Paris).

H. ENERGIE.

IND. H 0

Fiche n° 30.399

J.N.L. WOODLEY. More horsepower for higher productivity at the coal face. *Plus de puissance mécanique pour augmenter le rendement au front de taille.* — The Mining Electr. and Mechan. Engineer, 1961, août, p. 59/66.

L'auteur montre combien l'énergie mécanique a développé ses applications dans les travaux souterrains, depuis un demi-siècle ; il envisage successivement l'air comprimé, l'électricité, la puissance hydraulique. Il retrace l'évolution de la construction mécanique adaptée aux besoins du fond ; les en-

gins électriques et hydrauliques ont bénéficié de perfectionnements qui élargissent leur champ d'utilisation. Les problèmes de l'entretien du matériel minier sont ensuite effleurés avec les principes d'organisation qui permettent de le résoudre économiquement.

L'avenir verra la mécanisation se poursuivre et aboutir à un automatisme maximum de la production.

IND. H 401

Fiche n° 30.383

H. SCHULT. Le rôle de la houille dans la production d'électricité de la République fédérale d'Allemagne (résumé). X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 75/77.

Aux Etats-Unis, comme en République Fédérale, la houille a fini par jouer un rôle décisif dans la production d'électricité : de 36 Mt en 1938, les centrales thermiques sont passées à 157 Mt de charbon en 1956 et on prévoit 400 Mt pour 1970. En 1958, en République Fédérale, on a produit 95 Ma de kWh, dont 55 à partir de la houille, 26 du lignite et seulement 0,9 Ma à partir du fuel. Le taux annuel d'accroissement de la production d'électricité a été de 10 %. Les centrales de charbonnages ont produit 15 Ma de kWh, dont 7 de consommation propre et 8 vendus au réseau public. Pour associer les charbonnages à la production générale d'électricité, une certaine part dans l'accroissement de la production des entreprises publiques de distribution leur a été réservée. Sur les 48 sociétés minières, 40 participent ainsi à la production du réseau B.E.V.

IND. H 5341

Fiche n° 30.301

J. GONSIOR. Kurzschlusschutz durch rushträge Schnellauslöser. *Protection contre les courts-circuits par les automatiques « passant les pointes ».* — *Bergfreiheit*, 1961, juillet, p. 271/274, 1 fig.

Dans les travaux du fond, toutes les lignes électriques doivent être protégées contre l'effet des courants de court-circuit, par des fusibles ou des interrupteurs automatiques disposés à l'entrée de la ligne. Les fusibles ont l'avantage que le temps de réponse décroît rapidement quand la charge croît. L'amortissement des pointes dans les longues lignes favorise son emploi ; l'inconvénient est qu'il n'est pas réglable. Un calcul montre que le fusible ordinaire ne convient que pour une variation de tension de 4,2 % pendant le démarrage. Pour les moteurs en court-circuit, on a créé des fusibles spéciaux correspondant à la V.D.E. 0118/860, qui permettent 7,5 fois le courant normal pendant un démarrage.

Ils conviennent spécialement ainsi que les automatiques ordinaires là où les lignes d'alimentation sont courtes, donc les pointes de courant élevées.

L'emploi des haveuses et des rabots, qui occasionnent de nombreuses interruptions et démarrages horaires, a entraîné des difficultés pour assurer la sécurité. En étudiant le courant de démarrage de plus près, on a observé que c'est pendant la première demi-période de démarrage que le courant est maximum, ensuite il tombe rapidement. Ceci a permis de créer des automatiques « passant les pointes ». Il suffit d'augmenter la masse de levier pour que l'énergie développée pendant la première demi-période soit insuffisante pour l'actionner, tandis qu'une action plus faible mais poursuivie pendant plusieurs demi-ondes le met en mouvement. L'appareil AEG est basé sur ce principe.

IND. H 5341

Fiche n° 30.266

R. DOERFLER. Der Kurzschlusschutz in Beleuchtungsanlagen unter Tage. *La protection contre les courts-circuits dans les installations d'éclairage au fond.* — *Glückauf*, 1961, 19 juillet, p. 893/895, 7 fig.

L'éclairage électrique au fond, et spécialement au chantier, a pris de plus en plus d'extension ces dernières années. Une taille complètement mécanisée n'est plus concevable aujourd'hui sans l'éclairage électrique. Malheureusement la protection contre les courts-circuits dans les files de lampes est difficile à assurer. C'est surtout vrai quand, en longues tailles, les distances entre lampes sont faibles. Diverses réglementations allemandes interdisent une durée de court-circuit dépassant 0,1 s. De plus, dans les circuits d'éclairage, les fusibles ne peuvent dépasser 25 A.

Le service de l'éclairage au fond ne dispose que de petits transfos : max 8 kVA. Ceci limite fort les possibilités d'installation ; en effet pour une série de lampes en taille, un court-circuit de 70 à 90 A n'est pas rare et les fusibles sont exclus. Un court-circuit de 70 A correspond à un courant de service maximum de 10 A, soit à 220 V, 55 lampes de 40 W, ou une lampe tout les 5 m dans une taille de 270 m : ce n'est pas beaucoup. Concernant le choc lors de l'allumage des lampes, des diagrammes montrent que le choc est plus grand avec les lampes rapprochées ; le câble amortit. Ils montrent encore que, pour certaine longueur d'éclairage, le courant d'allumage dépasse celui de court-circuit.

Quand on recourt aux interrupteurs automatiques, la réglementation autorise une protection de court-circuit égale aux 8/10 du plus petit courant de court-circuit entre 2 pôles, leur temps d'action actuel ne dépasse pas quelques ms. Les appareils S.S.B. répondent à toutes les exigences du fond.

IND. H 543

Fiche n° 30.302

F. GIETLER. Die Verwendung von Scherkopfgetrieben für Fördererantriebe von Anbauhobel-Anlagen. *L'emploi de réducteurs à tête cisailante pour la commande des convoyeurs des installations de rabotage.* — *Bergfreiheit*, 1961, juillet, p. 274/278, 6 fig.

Les réducteurs à tête cisailante de la firme Westfalia, largement représentés à l'exposition d'Essen 1958, sont un perfectionnement des réducteurs à fuséau qui figuraient à l'exposition d'Essen 1954 pour la première fois. Les premiers cités répondent à deux préoccupations :

1) améliorer la disposition et la protection de l'axe de cisaillement tout en facilitant son remplacement ;

2) permettre par l'emploi de ce réducteur une utilisation de convoyeur sur toute sa longueur, en même temps que ménager une distance suffisante du foudroyage au convoyeur pour le protéger contre les dégradations.

L'article donne des détails sur l'utilisation de ces organes et des vues de leur installation dans les couches Zollverein 6 et 7 à la mine Ewald-Fortsetzung.

IND. H 554

Fiche n° 30.334

H. NUETZELBERGER et G. TAUBER. Ein neues Prüfverfahren für Wechselstrom- und Drähstromzähler mit einer vom Leistungsfaktor unabhängigen Genauigkeit. *Une nouvelle méthode de contrôle des wattmètres mono- et triphasés avec une précision indépendante du facteur de puissance.* — *Siemens Zeitschrift*, 1961, juillet, p. 534/536, 2 fig.

La méthode quasi standard avec compteur à facteur de puissance unitaire, qui a été couramment utilisée ces 25 dernières années, peut maintenant s'appliquer également quand le facteur de puissance diffère de l'unité. Elle permet non seulement l'essai et le contrôle des compteurs à facteurs unitaires et des compteurs triphasés à courant actif et réactif avec la précision de celle avec $\cos \varphi = 1$, mais encore des contrôles satisfaisants de wattmètres avec charges alternatives normales.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 11

Fiche n° 30.315

T.G. CALLCOTT. A study of the size reduction mechanisms of swing hammer mills. *Etude des mécanismes de broyage de broyeurs à marteaux.* — *Journal of the Institute of Fuel*, 1960, novembre, p. 529/539, 7 fig.

On a étudié les zones d'impact primaire, des plaques et des barres de broyage et de la grille du broyeur au moyen d'une camera à grande vitesse et

par des essais établis pour vérifier différentes hypothèses sur les mécanismes de réduction des broyeurs à marteaux.

Les essais montrent que le concassage obtenu par le choc des marteaux sur les grains de charbon est très faible. On peut expliquer le mécanisme de réduction dans la zone des barres sous forme d'un broyage en circuit fermé localisé. Des modèles mathématiques des mécanismes de réduction sont exprimés sous forme d'analyse matricielle du processus de broyage.

IND. I 392

Fiche n° 30.317

A. GOETTE et M. SCHAEFER. Untersuchungen über die Entwässerung durch Heizöl umbenetzter Steinkohlenschlämme, insbesondere über das « Convertol »-Verfahren. *Recherches sur l'égouttage de schlamm traités par du fuel-oil, en particulier sur le procédé « Convertol ».* — *Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen*, n° 993, 1961, 120 p., 51 fig.

On se demande pourquoi le procédé « Convertol » ne permet pas d'abaisser la teneur en humidité du produit traité en dessous de 8 % dans les cas les plus favorables. Les auteurs ont étudié les différentes possibilités de rétention d'eau dans les schlamm bruts et essorés. Ces études poussées, effectuées au moyen d'instruments modernes, ont montré que les phénomènes provoquant cette rétention d'humidité sont les suivants :

- caractère hydrophile des particules d'argile et de schiste subsistant dans le produit épuré. On a constaté que chaque pourcent d'accroissement de teneur en cendres, dû à la présence de différents types d'argile, accroît la teneur en humidité de 0,2 à 1,2 % ;
- adsorption aux surfaces de charbon non saturées d'huile ;
- capillarité aux points de contact entre les grains ;
- probablement emprisonnement mécanique à l'intérieur des floes.

IND. I 44

Fiche n° 30.417

H. TRAWINSKI. Die unvollständige Klärung von Kreislauf-Waschwasser unter Gleichgewichtsbedingungen. *Clarification incomplète d'eau de circulation de lavoir en régime d'équilibre.* — *Glückauf*, 1961, 16 août, p. 991/996, 4 fig.

L'auteur établit des formules pour le calcul de la teneur en solides d'un circuit d'eau de lavoir en équilibre dont une partie est soumise à une clarification totale et l'autre à une clarification partielle. Le degré d'épuration de la clarification partielle est établi en calculant séparément les degrés d'épuration partielle du clarificateur par les grains fins inférieurs à la maille de coupure et par les grenus supérieurs à cette maille de coupure. L'auteur donne des tableaux donnant la teneur en solides pour différents pourcentages clarifiés complètement et diffé-

rents degrés d'épuration du clarificateur partiel, ce qui permet un calcul rapide de circuits fermés. Un exemple est résolu complètement.

**P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE.
QUESTIONS SOCIALES.**

IND. P 120

Fiche n° 30.336

X. Sicherheitseinrichtungen in Strecken und Schächten gegen Absturz und Fall. *Dispositifs de sécurité pour puits et galeries contre les chutes.* — *Der Kompas*, 1961, juillet, p. 98/103, 11 fig.

De 1957 à 1959 inclus, dans la circonscription de Bochum de l'Association professionnelle des Mines, on a constaté 450 accidents par chute dans des travaux de soutènement et d'entretien en chassages, puits et burquins: 86 de ces accidents furent mortels. En vue de la prévention de ces accidents, quelques firmes offrent des dispositifs de sécurité: *Maschinenfabrik Glückauf*: plateformes en métal léger pour travaux en puits, *Ewald Kohle A.G. et Dortmund Bergbau A.G.*: support de plateforme pour travaux en galeries. Pour les planchers en travers de la galerie, le dispositif fourni par la première firme comporte de chaque côté deux tubes courbés en croce à l'extrémité supérieure et reliés à bonne hauteur par des tirants pour supporter le plancher; les crosses sont accrochées aux étrépillons des cintres. La Dortmund Bergbau A.G. fournit des chaînes éprouvées et pour les recarrages des poutres en I suspendues par chaînes.

Hohenstein: pour l'escalade des échelles volantes, fournit des échelons circulaires dans le plan horizontal faisant garde-corps.

TRG (française) et Safety Block Fallsich (suédoise): blocs de rappel pour ceintures de sûreté.

Garde-corps pour éviter de tomber des toits de cage, utilisés à la mine Ewald. A la même mine, grilles formées de tubes de petit diamètre soudés, contre la chute dans les entrées de silos, trous de sonde de grand diamètre, etc.

IND. P 121

Fiche n° 30.394

A. CHAPLIN et H.G. MITCHELL. Mining accident trends in the South Midlands. *Les tendances en statistique des accidents dans le Sud Midlands.* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 11 août, p. 285/297, 8 fig.

L'article passe en revue la statistique des accidents dans le bassin du Sud Midlands au cours de la dernière décennie. Le bassin est caractérisé par l'exploitation de couches très voisines, prises plus ou moins en même temps. Des graphiques illustrent l'importance prépondérante des éboulements, après lesquels viennent les explosifs, puis les transports. Le nombre des accidents, mortels ou graves, survenus par année a subi des fluctuations, sans marquer

de tendance nette à la décroissance, mais le taux par 100.000 journées d'ouvriers est en diminution appréciable, de 116 en 1950 à 88 en 1959.

On analyse successivement les causes d'accidents: éboulements en général, éboulements du toit, éboulements des parois ou du front de taille, halage et transport, mécanisation, explosifs, etc...

On remarque que la fréquence est la plus grande pour les ouvriers de 26 à 55 ans, et vers le milieu du poste de travail.

La mécanisation entraîne une augmentation sensible du taux des accidents. Diverses conclusions sont déduites de leur analyse: on insiste surtout sur la nécessité d'instruire le personnel en lui inculquant la notion de sécurité et en lui fournissant toutes les indications utiles, surtout dans l'emploi de matériel nouveau. On doit veiller surtout à l'organisation et au soutènement des voies aux extrémités des tailles. Le personnel en contact avec les engins mécaniques doit recevoir une formation spéciale. La sécurité est étroitement liée au prix de revient.

IND. P 23

Fiche n° 30.261

W. MUELLER. Die betriebliche Stellung des Akademikers im Bergbau und die Anforderungen an seine technische Ausbildung. *La profession d'ingénieur universitaire dans les mines et les exigences de sa formation technique.* Colloque minier de la section minière de l'Université technique de Berlin. — *Glückauf*, 1961, 19 juillet, p. 876/879.

Le grand progrès technique de ces dernières décades est caractérisé par l'entrée de la science moderne dans la pratique. Mais cela implique le travail de recherche scientifique, son application à l'entreprise, de nouveaux progrès de procédés connus, le développement de nouveaux procédés, nouvelles machines, appareils, outillages techniques. Tout ceci constitue la tâche respective des ingénieurs universitaires. L'ingénieur universitaire, dans les mines notamment doit, par ses prestations techniques et ses qualités humaines, être pour une grande part dans la bonne marche de la société. A l'heure actuelle, on assiste au passage de l'ancien concept de maître d'entreprise à la notion de direction industrielle par des ingénieurs.

Le maître d'entreprise se caractérisait par sa connaissance artisanale; il y avait des traditions et peu de place pour un ingénieur, celui-ci se confinait presque exclusivement dans l'administration de la société. L'introduction des machines et de l'outillage mécanique, qui imposent un emploi continu et bien organisé pour être payants, ont bouleversé l'ancienne organisation. Il y a 30 ans, la mécanisation des carrières de lignite a montré la voie. A côté des ingénieurs des mines, on a dû recourir à des ingénieurs mécaniciens et électriciens. Au fond, le cas de la mine Friedrich Heinrich est typique; alors qu'en 1938 il y avait 8 ingénieurs, actuellement il y

en a 40. Les études universitaires doivent être revues en conséquence. Outre les cours généraux, il faut prévoir une ou plusieurs spécialisations. Les ingénieurs doivent collaborer avec les savants ; c'est un critère de la civilisation technique.

IND. P 24

Fiche n° 30.262

K. BRANDI. Aufgaben der Menschenführung im Bergbau. *Problèmes de la conduite des hommes dans les mines.* Colloque minier de la section minière de l'Université technique de Berlin. — Glückauf, 1961, 19 juillet, p. 879/881.

La mine, et spécialement celle de charbon, appartient aux industries dont la proportion de dépenses en salaires est des plus élevée. A l'heure actuelle encore, bien que la production mécanisée atteigne plus de 40 %, les salaires représentent 57 % des dépenses. Comme dans les autres industries, la mécanisation s'est accompagnée de la concentration. Cette rationalisation a entraîné des chantiers plus grands mais aussi plus compliqués. Chaque dérangement, chaque défaillance se répercutent sur l'ensemble du chantier. Le passage aux grosses productions unitaires, soigneusement établies, a facilité l'emploi de machines avec de nombreux spécialistes. En 50 ans, les tâches ont changé du tout au tout, ainsi que les exigences du personnel. La tendance vers la facilité dans la vie privée a gagné le chantier. Pour installer les machines conformément aux conditions géologiques sans grand éclairage avec ventilation artificielle, il faut se traîner dans la boue, la poussière, l'eau et la chaleur. Or les conditions locales varient souvent brusquement, c'est pourquoi les mineurs ont peur des nouveautés, mais le rendement conditionne tout. Le jeune ingénieur, avec sa formation technique, doit s'efforcer de progresser dans la conduite moderne des ouvriers : l'autorité ne suffit plus, l'ouvrier moderne, mieux formé, demande des explications. Le principe d'autorité est discuté ; on doit s'appuyer sur les faits. Le plan d'organisation actuel ne doit pas s'arrêter au nombre de personnes et de surveillants, les groupes de spécialistes doivent être appropriés, la surveillance est plus élevée : 1/8 contre 1/25 anciennement.

IND. P 29

Fiche n° 30.263

H. MIDDENDORF. Arbeits- und Socialbedingungen im deutschen Bergbau einst und heute. *Conditions sociales et de travail dans les mines allemandes anciennement et aujourd'hui.* Colloque minier de la section minière de l'Université technique de Berlin. — Glückauf, 1961, 19 juillet, p. 882/886.

En février de cette année, les mineurs allemands furent alarmés par l'annonce que la Cour de Justice de la C.E.C.A. avait déclaré inadmissible la prime des mineurs (1,25 DM pour les hommes à la journée et 2,5 DM pour ceux à marché, par jour de présence). Pour diverses raisons, les mineurs ont tou-

jours joui de privilèges par rapport aux autres corporations. Aussi l'Etat a-t-il promis de rechercher une compensation à la suppression de cette prime.

Déjà en 1556, les mineurs tyroliens jouissaient de tels privilèges : exemption des corvées, droit de pêche libre, de bois à brûler etc...

Au Moyen Age, il y avait un code spécial qui garantissait leur liberté. Des migrations vers les nouvelles mines pour jouir de ces avantages sont connues dès le 10^{me} siècle. Au début du Moyen Age, il y avait de petites exploitations filoniennes éparpillées dans les montagnes ; pour se défendre, les mineurs reçurent le privilège de porter un uniforme et de pouvoir être armés, privilège dont ne jouissaient les chevaliers qu'en temps de guerre. En 1767, Frédéric le Grand reconnut aussi l'exemption du service militaire des mineurs ainsi que d'autres privilèges.

La camaraderie des mineurs est aussi une qualité qui s'est conservée jusqu'à nos jours. Déjà en 1260, à la Rammelsberg de Goslar, il y avait une fraternité de mineurs avec son tronc pour les besoins de l'église. Au sujet des dangers et des maladies de la mine, Agricola (il y a 400 ans) signalait les pouteures et les gaz empoisonnés (provoqués par l'emploi du feu dans la mine). Au 17^{me} et au 18^{me} siècle débutent les versements et la création d'hôpitaux pour les mineurs malades.

En 1865, se créent les mutuelles et en 1885 les caisses d'assurances contre les accidents.

On voit que les privilèges des mineurs remontent loin dans le passé.

IND. P 53

Fiche n° 30.316

R. KREMER, J. MAJOIS, J. BAUDREZ et F. LAVENNE. Etude du débit cardiaque et du volume sanguin par radiocardiographie. Technique, corrélation avec la méthode de Fick, reproductibilité des mesures. — *Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines*, n° 1, 1961, mars, p. 13/20, 5 fig.

Les auteurs décrivent leur technique de mesure du débit cardiaque, du volume circulatoire total et du volume sanguin « central » : ce dernier représente le volume sanguin pulmonaire et une partie du volume sanguin intracardiaque. Une quantité exactement connue d'albumine humaine marquée à l'¹³¹I est injectée dans la veine cave supérieure (travail effectué avec l'aide financière de la H.A. de la C.E.C.A.). La courbe de premier passage du traceur est enregistrée au niveau de l'aire précordiale par un scintillomètre relié à un fréquence-mètre. L'extrapolation des courbes droite et gauche permet le calcul du temps moyen de circulation centrale. Connaissant le plateau final de radioactivité au niveau de l'aire précordiale, la concentration finale du produit radioactif dans le sang et l'hématocrite, on peut calculer le volume circulatoire total, le débit cardiaque et le volume sanguin central.

Chez 37 patients, dont 21 étudiés uniquement au repos et 16 tant au repos qu'à l'effort, une corrélation satisfaisante (coefficient de corrélation 0,833) a été trouvée entre le débit cardiaque obtenu par la méthode de Fick et par radiocardiographie. Le volume sanguin central chez l'homme normal est calculé par radiocardiographie aux environs de 1200 cm³ et représente entre 21 et 25 % du volume sanguin total. Dans 23 cas, deux mesures successives ont été obtenues au repos, à une demi-heure d'intervalle chez le même patient : la corrélation est très bonne ($r = 0,897$) pour la mesure du volume sanguin central, bien que le débit cardiaque et le temps moyen de circulation pulmonaire subissent des variations assez considérables.

La méthode a donc paru utilisable pour l'étude du débit cardiaque et du volume sanguin central, tant au repos qu'à l'effort, chez les pneumoconiotiques et emphysémateux. Les résultats de cette recherche seront publiés ultérieurement.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche n° 30.378

E. ANDERHEGGEN. Mesures de rationalisation dans les charbonnages de la Ruhr. X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 17/45, 20 fig.

L'une des causes principales de la mévente, depuis 1958, est l'évolution des prix du charbon comparée à celle des autres industries, spécialement depuis 1948. Dans les circonstances présentes, l'existence de certaines sociétés minières est en jeu. L'auteur examine les efforts faits en Allemagne pour comprimer les prix de revient.

1) Rationalisation des entreprises : 141 sièges dans la Ruhr, regroupement de 23 sièges en 10 sièges principaux, rationalisation négative par abandon de veines ou panneaux difficiles.

2) Rationalisation de l'exploitation au fond et au jour : frais de main-d'œuvre : en préparatoires (comparaison avec 1938) - entretien fond (idem) - en taille, on a progressé par rapport à 1938 grâce aux rabots et à l'Anderton - en voies de tailles et montages, on est revenu aux avancements de 1938 malgré les pelles-chargeuses et les chaînes à raclettes. L'entretien des voies d'abattage et les transports de matériel au fond et au jour progressent bien.

3) Possibilités de rationaliser l'exploitation et l'administration : concentration de l'exploitation en taille par l'allongement des tailles jusqu'à 250 m et de plus grands avancements : en rabattement rien ne gêne, en tailles chassantes, il faut pousser la voie de base - Transport des charbons et des pierres : locomotives - Rationalisation de la production d'énergie - Contrôle (étude des cycles) - Calculs de rentabilité - Recherche opérationnelle - Organigrammes : planification des coûts.

IND. Q 1112

Fiche n° 30.379

J. LIGNY. Une expérience belge dans le domaine de l'accroissement de la productivité. X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 47/55, 6 fig.

Les Charbonnages de Monceau-Fontaine se sont attachés à agir sur les prix de revient par : l'organisation - la concentration - la mécanisation. Vue et surface de la concession actuelle (7.375 ha).

De 12 sièges en 1952, le nombre a été ramené à 8. Personnel : 6.566 ouvriers dont 4.681 au fond. Réserves : 200 M t. Capacité de production : 2 M t, avec 400.000 t d'agglomérés et 250 M kWh. Captage du grisou (16 M m³ en 1958). Aperçu des rendements.

A. Organisation du travail : recrutement et sélection - accueil, initiation et adaptation - formation professionnelle générale - formation particulière de spécialistes - formation d'ingénieurs d'organisation. Relations du travail - prévention des accidents - hygiène du travail, lutte contre les poussières.

B. La concentration : il y a 5 ans, 12 sièges produisaient 6.200 t/jour, actuellement 8 sièges en produisent 5.200. Le nombre de chantiers d'abattage est de 24 (production par taille de 450 à 100 t, moyenne : 216 t).

Creusement des galeries au rocher : 1) avancements journaliers de 19 à 12 m en 3 postes de 5 personnes, à terre nue : 10 m², cadres T.H. - 2) avancements journaliers de 2 m en 3 postes de 5 personnes, de galeries en claveaux : 22 m² à terre nue, claveaux de 50 cm d'épaisseur.

Transport en galeries : locomotives - en voies de tailles : convoyeurs à courroies qu'on remplace actuellement par des convoyeurs à écaillés.

Evacuation en tailles : convoyeurs blindés ou scrapers - abattage mécanisé à 25 % - remblayage par scraper - soutènement métallique très développé - injection d'eau en veine - captage du grisou - électrification - développement de tailles rabattantes - soutènement articulé sur piles de bois dans certaines voies d'abattage.

IND. Q 1121

Fiche n° 30.380

F. DUFAY. Mesures de rationalisation de l'exploitation dans le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais. X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 57/65, 4 fig.

En entreprise nationalisée le prix de vente moyen doit être égal au prix de revient moyen, donc un certain nombre de sièges peuvent donner des résultats comptables négatifs. Si un déficit global se manifeste, il faut juger les fosses à plus mauvais revenus. Finalement, il y a 3 catégories de sièges : les bénéficiaires, les absolument déficitaires (ne couvrant pas les frais courants) et ceux qui ne

couvrent pas les amortissements et les frais généraux, mais bien les frais courants. Il faut en outre tenir compte du temps : une marche franchement déficitaire peut être épisodique ; si l'on se croit en période de passage, il faut examiner les choses soigneusement.

A. Arrêts, modernisations, regroupements, écrémages : le problème consiste à préciser la production journalière désirable et voir si et de quelle manière elle est accessible. Un processus méthodique est la seule garantie contre des décisions anarchiques. Situation actuelle : 60 sièges de 1.600 t/jour de moyenne, situation prévue pour 1965 : 41 sièges avec une production moyenne de 2.500 t/jour.

B. Progrès technique: Les rendements fond étaient 1.136 kg en 1958, 1.089 en 1950 et 1.500 kg en 1958. On doit distinguer : a) la mécanisation des travaux ; b) la concentration de structure ; c) d'opération ; d) la compression des improductifs.

a) emploi des haveuses à tambour (peu de 80 ch, surtout 155 ch) et rabots - soutènement hydraulique - modernisation du creusement des galeries ;

b) allongement des tailles - galeries en direction - points de chargement desservant plusieurs chantiers ;

c) grands avancements en tailles subordonnés à l'avancement des voies de taille - 1) Marietta en service - 2) en commande - 3) en projet ;

d) mécanisation des services auxiliaires.

C. Mesures de management : planification - services d'essais - services d'apprentissage.

D. Résultats : débit des tailles doublé, avancement des voies triplé (\pm extraction doublée en 10 ans).

IND. Q 1130

Fiche n° 30.382

E.J. KIMMINS. Problèmes de rationalisation des charbonnages britanniques (résumé). X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 71/73.

Au 1^{er} janvier 1947, 970 charbonnages ont été nationalisés. En 1956, la demande de charbon était estimée à 240 Mt. En 1958, la consommation (nationale et exportation) a diminué de 13 Mt et de 11 Mt en 1959, finalement, en automne 1959, le stock atteint 35 Mt. Loyer de terrains, frais de stockage, dégradation du charbon : un stockage de 10 ans correspond aux frais d'extraction (450 FB). Causes : conjoncture en recul, concurrence du fuel.

Une adaptation de la production par transfert des mineurs présente des difficultés majeures. On réduit l'embauche et les départs normaux hâtent la réduction du personnel.

D'autre part, la modernisation et la réorganisation portent leurs fruits : rendement et production sont en hausse. En 1959, on doit fermer 56 mines non rentables, d'autres seront fermées en 1960. Les quartiers les plus éloignés des puits ne sont mal-

heureusement pas les moins productifs de charbon recherché. La propreté des charbons industriels est très importante, d'autre part, les centrales électriques préfèrent les fines brutes sèches. La mécanisation est freinée par la demande de criblés. Pour des considérations sociales, les exploitations à ciel ouvert (6 fois plus rentables) sont arrêtées. Les besoins annuels en charbon sont évalués entre 200 et 215 Mt jusqu'en 1965, un effectif total de 607.000 ouvriers (\pm 20.000) et un rendement de 1,5 t (contre 1,35 actuellement).

Les principaux indices de concentration sont : longueur de taille par mètre de galerie - production par mètre/an - production par mètre de galerie principale.

Après 10 ans de nationalisation, les résultats de la rationalisation sont donnés, notamment le rendement taille a augmenté de 64,5 % (par rapport à 1946).

IND. Q 1131

Fiche n° 30.305

D.J. SKIDMORE. Current coal production problems in Scotland. *Les problèmes de la production charbonnière en Ecosse*. — Iron and Coal T.R., 1961, 4 août, p. 243/250.

L'auteur, Directeur de la Production de la Division d'Ecosse du N.C.B., étudie les mesures à prendre pour élever le rendement de l'industrie charbonnière.

Après avoir examiné le problème de la prévention des accidents dont la mécanisation a augmenté le taux de fréquence, il envisage comme moyen principal la concentration de production, afin de réduire la proportion de main-d'œuvre occupée au front de taille par rapport à celle qui est occupée ailleurs, au fond et à la surface.

Par ailleurs, il préconise une amélioration des services d'entretien et une étude plus attentive des besoins du marché en constante évolution. Il cite les chiffres de production et de consommation des dernières années et ceux des estimations pour les prochaines années, tenant compte des conditions particulières au marché écossais, des circonstances introduites par la récente loi sur la pollution de l'air, et des conséquences conjuguées des procédés modernes d'utilisation du charbon et de la concurrence du pétrole.

IND. Q 1142

Fiche n° 30.389

W. BAERTLING. Aménagement de la nouvelle mine de houille Emil Mayrisch du Eschweiler Bergwerksverein. X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 123/125, 8 pl.

Le gisement houiller d'Aix-la-Chapelle appartient à la bande de terrains houillers qui depuis la Grande-Bretagne s'étirent jusque dans la Ruhr en

passant par le Nord de la France, la Belgique, les Pays-Bas et Aix-la-Chapelle. Une coupe montre l'anticlinal-synclinal de la Wurm au N-W, l'anticlinal d'Aix-la-Chapelle suivi du synclinal couché de l'Inde.

La mine Emil Mayrisch exploite la concession du même nom de 30 km² de superficie appartenant au groupe d'Eschweiler et le champ minier Norbert Metz (26 km²) de l'Arbed. Plan des travaux et réserves, vue perspective des travaux du fond. Les réserves reconnues par sondages, études sismiques et projections s'élèvent à 550 Mt dont 450 de charbon à coke, le restant en 3/4 gras, 1/2 gras et maigre. Le faisceau carbonifère a 735 m d'épaisseur avec 52 couches d'une puissance totale de 50 m ; 19 d'entre-elles, d'une puissance totale de 20 m, sont exploitables.

Moyenne par m² : 10 t (contre 12 dans la Ruhr). Chronogramme du développement du charbonnage avec les premiers sondages en 1930, la première extraction en 1952 et les 8.000 t/jour prévues pour 1968.

Le champ minier a été divisé en 7 quartiers, les travers-bancs de quartier ont une longueur de 1.000 à 1.500 m. Il y a des niveaux à 610 m, 710 m et 860 m. La traversée de la faille diagonale (300 m de rejet) a soulevé des difficultés (venues de boues et pressions). Les bouveaux ont une section de 16 m² (4,80 × 4), berlines de 3.620 litres pour le charbon et 1.300 litres pour les schistes. Voies en couches à convoyeurs (bandes, écailles). Installation de signalisation optique et enregistreurs à courbes multiples. Le lavoir de 450 t/h marchera en décembre 1960. Extraction actuelle 3.600 t/jour, rendement 1.400 t/hp. Machine d'extraction automatique à 4 câbles sur tour (71 m), charge utile 25,5 t. 3.307 logements ouvriers.

IND. ◊ 1142

Fiche n° 30.385

E. MUELLER. Concentration de l'exploitation en dressants comportant le regroupement de deux sièges, jusqu'ici indépendants, pour la production. X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 87/93, 13 fig.

Champ d'exploitation du siège Prince Régent : 6,5 × 4,5 km environ, sous la moitié sud de la ville de Bochum, soit 26 km².

Géologie : synclinal principal de Bochum - 13 veines exploitables.

Réserves : 180 Mt, longévité environ 100 ans à 3.500 t/jour.

Exploitation de Prinz Regent/Dannenbaum, centre de gravité de la région de Bochum. Centrale électrique du groupe (30.000 kW installés). Production assurée par les deux puits Albert et Karl. Les dressants prédominent dans ce champ d'exploitation : 80 % de production en dressants (coupe).

Mesures prises en vue d'améliorer la production : concentration de l'extraction des deux mines au Prince Régent, de 1954 à 1959, ce qui a imposé : 1) traçage d'une nouvelle communication à grande section au 8^e étage - 2) transformation du puits Albert pour y installer une deuxième machine d'extraction - 3) mise en place d'une recette automatique au 8^e étage - 4) électrification des compresseurs et de la machine d'extraction à Dannenbaum - 5) installation d'une nouvelle machine d'extraction à Prinz Regent et d'un circuit de roulage.

Les services de surface ont été fermés à Dannenbaum et on a licencié 350 ouvriers. Le charbon de cette mine descend par un descenseur au 8^e étage (800 m de profondeur). Dans le fond, la mécanisation de l'abatage n'a pu être réalisée, par contre le concassage et l'amenée des remblais ont été organisés (600 t/jour de schistes, silos à schistes dans tous les chantiers). Longueur des tailles portée de 60 à 120 m par suppression de sous-étages. Avancement des fronts de taille porté de 0,50 m à environ 1 m. Creusement des galeries à plus grande section, pelles mécaniques.

Résultats : en 1953, 94 hommes par 100 t - en 1959, 59,6 hommes par 100 t.

Rendement fond passé de 1.005 kg à 1.700 kg, 1.600 hommes licenciés + 200 cokeries. Personnel total réduit de 36 %.

IND. ◊ 1142

Fiche n° 30.387

K. WEISE. La mine Franz Haniel de Hüttenwerk Oberhausen. Structure et objectif des centrales de télécontrôle des mines. X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 101/117, 9 + 16 fig.

Concession de 80 km², pour la plus grande partie au nord de Oberhausen dans le voisinage du canal Rhin-Herne et de l'autoroute. Exploitation entre 350 et 600 m. Réserves 1,5 Ma de tonnes jusqu'à 1500 m. Fonçage des puits 1 et 2 débuté en 1921 ; à cause des guerres, production démarrée en 1952 avec 223 t/jour. Actuellement 3 étages à 353, 420 et 558 m. Le puits II d'extraction est équipé de 2 cages à 4 paliers, la cage S dessert le 2^e étage et la cage N le 3^e. Veines exploitées entre le 1^{er} et le 2^e étage : flambant gras (9,8 %) et charbon à gaz (90,2 %). Production journalière 5.743 t. 7 quartiers ont une production moyenne de 718 t, avancement journalier moyen 1,97 m. Puissance moyenne 1,48 m. Remblayage : pierres des préparatoires 12,48 % ; à main 5,26 % ; pneumatique 22,4 % ; foudroyage 59,86 %. Descente de remblais 1.300 t/jour. Effectifs au fond 2.644 hommes (jour : 236). Rendement fond 2.505 kg, général 2.377 kg. Evolution de 1952 à 1960, trois stades : 1) mécanisation de l'abatage - 2) adaptation de l'exploitation rabattante et mécanisation des chassages - 3) concentration des chan-

tiers : rabots et abatteuses à tambour, scraper en galeries, transport aérien du matériel au fond, marche à deux postes d'abattage.

IND. Q 1142

Fiche n° 30.388

H. OSSENBUEHL. Evolution de la mine Osterfeld. X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 119/121, 3 fig.

Cette mine appartient à la Hüttenwerk Oberhausen qui possède également Jacobi (5.500 t/jour) et Franz Haniel (5.600 t/jour). Actuellement, la production d'Osterfeld est de 8.000 t/jour et le rendement fond = 2 t. Le puits I a été foncé en 1872 et mis en service en 1879, à cette époque la concession avait une surface de 8,6 km². En 1913, les mines Osterfeld et Sterkrade comportaient en tout 150 tailles d'une production moyenne de 40 t. Depuis, diverses fusions ont eu lieu et le champ minier qui atteignait 16,9 km² en 1933 en possède actuellement 57,7 km². Fin 1959, l'extraction est assurée par 15 chantiers donnant en moyenne 474 t/jour. Toutes les tailles de couches en plateure sont équipées de convoyeurs à double chaîne. Environ 80 % de l'extraction proviennent de tailles mécanisées ou semi-mécanisées. L'avancement moyen est de 1,36 m avec des maxima de plus de 3 m. Le cinquième niveau comporte un réseau de 29,6 km de galeries. De 1948 à 1958, on a investi environ 94,6 MDM (y compris la centrale électrique).

Dans l'ensemble, il y a 7 puits dont 4 d'extraction. Le nouveau lavoir a été construit de 1951 à 1959 ; il traite 900 t/h. La nouvelle centrale a une puissance de 785 kVA. Le puits n° 1 a été transformé ; c'est un des plus modernes : extraction par skips de 20 t, à 4 câbles sur tour de 70 m revêtue d'aluminium, capacité horaire 750 t à 780 m. Machine d'extraction automatique, moteur de 4.400 kW à courant continu. Grâce à sa modernisation, la mine Osterfeld occupait en 1959 la quatrième place pour l'extraction.

IND. Q 1142

Fiche n° 30.384

E. WENDT. Mesures de rationalisation dans les services du fond de la Monopol Bergwerks G.m.b.H. X^{me} Session de la Commission internationale de la Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 79/86, 12 fig.

Concession de 36,95 km² sous la ville de Kamen et les communes rurales environnantes, deux sièges : Grillo 1-4 au S, et Grimberg 1-2 au N, un champ à l'E sera ouvert par le puits Grillo IV, dont le fonçage est en cours. Production journalière actuelle des 2 sièges : 6.500 t, avec 2,07 de rendement fond - pertes au triage-lavoir : 36 %. Exploitation en plateures : 72 %, en dressant : 28 %. En

1958, pour la production globale de Monopol, 50,5 % étaient rabotés, 29,7 % havés. Au siège Grimberg, toutes les tailles étaient mécanisées, 98,5 % rabotées.

Quelques exemples de rationalisation et de mécanisation :

I. Centrale de télécontrôle.

II. Concentration de l'exploitation en dressant au siège Grillo 1-5.

III. Havage à l'aide d'un câble de traction pour accroître le rendement à l'abattage.

IV. Haveuse semi-circulaire « Monopol » pour le creusement des niches.

V. Transport du matériel dans champ Est du siège Grimberg 1/2. (Containers pour les services du fond).

IND. Q 115

Fiche n° 30.381

A. HELLEMANS. Les mesures de rationalisation dans les charbonnages néerlandais. X^{me} Session de la Commission internationale de Technique minière de la CECA à Essen. — 1960, novembre, p. 67/69.

Esquisse des efforts les plus importants pour la rationalisation des travaux du fond :

1) En tailles : mécanisation portée de 34 % en 1958 à 44 % en 1959. Faible dureté du charbon, généralisation du rabot - concentration des travaux : a) allongement de la taille (150 m en moyenne) - b) plus grands avancements journaliers - c) augmentation des heures effectives de travail - d) combinaison des trois points précédents.

2) Transport dans les voies de pied et de tête : convoyeurs à courroies plus larges - étude des possibilités d'emploi de convoyeurs métalliques - en plans inclinés remplaçant les burquins : convoyeurs métalliques articulés - emploi de concasseurs à grosses houilles - organisation des transports du matériel sans rupture de charge (battelage - shuttle cars - téléphériques).

3) Creusement des galeries : économie par double emploi (retour en exploitation chassante, puis roulage en rabattante) - meilleure utilisation des chargeuses - formation du personnel.

4) Entretien et réparation des galeries : moindres à cause des grands avancements.

5) Travaux préparatoires : organisation - concentration - scrapers de chargement.

6) Aménagement général : sélection des ouvriers par tests psychologiques - perfectionnement de l'instruction - contrôle des pelles chargeuses.

7) Transport : automatisation de l'extraction - remplacement des locos légères par de plus lourdes Diesel - télécommunications.

Résultats escomptés : dans 5 ou 6 ans rendements accrus de 25 % par rapport à 1958.

IND. Q 117

Fiche n° 30.307

P. HOLZ. Mining developments in South Africa. *Développement de charbonnages en Afrique du Sud.* — *Colliery Engineering*, 1961, août, p. 336/339, 7 fig.

Quelques détails sur la mine Blinkpan en construction, et sur un projet de pompage de charbon associant la centrale de Komati au charbonnage de Koornfontein.

La première de ces mines, Blinkpan, est à 200 km à l'Est de Johannesburg. Ce sera la première mine de ce continent à utiliser des shuttle-cars Diesel et aussi à installer un concasseur rotatif Mc-Nally (Pittsburgh) à haut débit. Cette mine est voisine d'une autre Koornfontein, toutes deux proches de la centrale de Komati en construction et l'une des plus grandes de l'hémisphère sud. Ces installations doivent entrer en service fin janvier 1962. L'extraction se fera par descenderie. Vue de la mine presque achevée (en brousse).

A Koornfontein, il y aura une mine pilote d'une certaine extension. La station de pompage sera à Koornfontein et la station de séparation de l'eau à la centrale de Komati à 2,4 km de distance environ (pipeline de 23 cm, débit 100 t/h). Le prix du transport par rail aurait coûté 6 F/t, par convoyeur 4,80 F/t et par pipeline il ne coûtera que 3,60 F/t.

Vues et description des stations de trempage et de séparation.

IND. Q 134

Fiche n° 30.335

J. ASTIER et P. JAVELLE. Les développements de l'enrichissement des minerais de fer canadiens de la Fosse du Labrador (Région du Lac Wabush et du Lac Jeannine). — *Revue de l'Industrie Minière*, 1961, juillet, p. 475/505, 11 fig.

Développements considérables de la production de minerais de fer au Canada, depuis 1950-55 ; importance du Labrador dans cet essor. Rappel des données essentielles sur la fosse ou géosynclinal du Labrador, où se trouve une formation ferrifère dans les terrains sédimentaires précambriens. Historique des études allant jusqu'à la construction de grands ateliers pilotes (capacité atteignant parfois 1.000 t/jour).

Schémas d'enrichissement retenus : possibilité de récupération de la magnétite. Schémas humides avec spirales et schéma à sec avec récupérateurs magnétiques et électriques ; nécessité d'un broyage

ménagé que l'on peut réaliser avec Aerofall ou Cascade Mill. Indications sur les ateliers industriels en achèvement (Lac Jeannine), en construction (Lac Carol) ou prévus (Walrish Iron, Mont Reed, etc.). Qualité des concentrés, agglomération.

R. RECHERCHES - DOCUMENTATION.

IND. R 123

Fiche n° 29.985

P.G. TAIGEL. Bretby broadsheet. *Rapport de Bretby.* — *Iron and Coal T.R.*, 1961, 25 août, p. 395/404, 14 fig.

Le Centre d'études et d'essais du C.R.E., dont les services sont organisés pour perfectionner la technique et la sécurité dans les mines et dont l'auteur est directeur des recherches, a dirigé son activité, notamment dans les domaines suivants :

1) Mécanisation du front de taille et des galeries de transport. Il a mis au point diverses machines : Bras de haveuses à chaîne à injection d'eau supprimant la poussière, d'efficacité améliorée grâce à une disposition rationnelle d'amenée de l'eau, arrivant par l'intérieur du bras au niveau des pics de la chaîne, et résultant en une économie d'eau, une humidification meilleure et un entretien minimum - Machine bosseyeuse, types Peake et Joy Sullivan, à bras coupant décrivant un demi-cercle - Dispositifs de soufflage dans la rainure de havage diminuant les risques d'inflammation - Commandes hydrauliques des haveuses-chargeuses - Dispositif d'arrêt automatique en cas de danger applicable aux machines d'abattage et contrôlé par radio - Elévateur de convoyeur blindé permettant de soulever celui-ci de 15 cm - *Machine Dawson-Miller* pour le creusement des niches d'extrémités de tailles - Divers dispositifs améliorant la sécurité et la facilité de pose des cintres de revêtement au bosseyement des galeries.

2) Epreuves de réception et d'agrégation du matériel minier concernant notamment les équipements de contrôle des terrains, les courroies de convoyeurs, les câbles métalliques, les tuyauteries à parois épaisses au moyen d'ultrasons, les engrenages par méthode magnétique. L'inspection des organes de machines et la localisation des défauts par rayons gamma, la vérification de la résistance des attaches de wagonnets, etc., sont également entreprises par le C.R.E.

Bibliographie

P. G. W. HAWKSLEY, S. BADZIOCH et J. H. BLACKETT. — *Measurement of solids in flue gases.* Mesure des parties solides dans les fumées. — 1961, 214 p., 14 × 22 cm. B.C.U.R.A., Randalls Road, Leatherhead, Surrey, England. 32 sh. 6 d. + port.

Ce manuel est le fruit de l'expérience acquise tant en laboratoire que dans l'échantillonnage des suies, poussières et escarbilles dans les fumées, effectué ces dernières années. Il est destiné aux ingénieurs et techniciens intéressés par la loi sur la dépollution de l'air atmosphérique (1956) et aussi pour les recherches concernant les projets et fonctionnement des équipements d'épuration des gaz et fumées.

La première partie du manuel donne des instructions détaillées pour l'emploi du cyclone échantillonneur créé par le B.C.U.R.A. en collaboration avec la firme Airflow Developments Ltd, Lancaster Road, High Wycombe, Bucks, qui le fabrique actuellement pour la vente. Le procédé est simple, suffisamment précis et d'une application plus vaste que celles décrites dans le B.S. 3405 (Simplified methods for measurement of grit and dust emission from chimneys).

La seconde partie traite des principes généraux de mesure des émissions. Des méthodes sont décrites pour les cas difficiles.

La troisième partie discute la physique de l'échantillonnage des solides dans les flux ; il suppose la connaissance des techniques statistiques et s'adresse donc plus particulièrement aux chercheurs. La discussion comprend les éléments de la théorie des mouvements des particules dans les fluides avec application au captage par tuyère, choc des solides sur les obstacles et épuration des gaz par cyclone collecteur. On y trouve aussi les observations tirées de l'expérience pour contrôler les erreurs d'échantillonnage ; il est montré notamment que la précision dépend moins de la durée totale d'échantillonnage que de la régularité de fonctionnement de l'installation ou du nombre de points d'échantillonnage. Ceci a été mis à profit dans les deux premières parties.

Onze annexes donnent une description complète du cyclone échantillonneur du B.C.U.R.A., ainsi que de la construction et l'emploi du tube de Pitot,

une méthode simplifiée pour calculer la chute libre des particules, une note sur la densité optique des fumées, un aperçu de la méthode d'analyse factorielle par table de Yate pour le calcul statistique.

Pr. Dr-Ing. A.O. SPIWAKOWSKI, Membre correspondant de l'Académie des Sciences d'U.R.S.S. — *Grubenförderung, Handbuch für Bergmaschinen-Ingenieur.* Le transport dans les mines, manuel pour les ingénieurs mécaniciens des mines. Ouvrage traduit du russe en allemand par les ingénieurs R. Erber, K.H. Seidl et E. Wedel. — Ouvrage relié simili-toile, 18 × 25 cm, 535 p., 318 fig. 1961, Verlag Technik, Berlin. Prix : 49 DM.

Dans les 4 chapitres principaux, l'auteur décrit avec données générales les machines de transport au fond et à la surface, ainsi que les transports en carrières. Cette vaste matière est clairement analysée et, grâce à un exposé détaillé des éléments caractéristiques, l'auteur donne des directives choisies pour la construction et l'application des installations de transport dans les mines. L'ingénieur spécialisé en machines de mine y trouve des données technico-économiques et des bases sur la situation actuelle du sujet. A titre documentaire, l'auteur considère aussi les données de la construction étrangère.

A titre d'exemple, il expose objectivement la façon d'organiser un transport avec les machines les plus convenables par une organisation bien étudiée. En outre, il est signalé la façon de remédier aux temps morts de l'abattage spécialement avec les transports par locomotives, car seule une bonne organisation est susceptible de donner une extraction économique.

Des organigrammes et plans d'installation ainsi que des schémas fournissent, à côté des multiples figures de construction, les diverses solutions aux problèmes à résoudre. Les lecteurs trouvent également à la fin de l'ouvrage une bibliographie bien fournie et tout à fait à jour pour les questions qu'ils voudraient approfondir.

Les traducteurs font observer que ce travail est l'œuvre d'un savant soviétique et pédagogue universellement connu.

La décision de traduire cet ouvrage n'a pas été difficile à prendre, la matière étant une des plus négligées par la littérature technique.

A. PILGER et collaborateurs. — *Die Blei-Zink-Erzvorkommen des Ruhrgebietes und seiner Umrandung.* Les gisements de plomb-zinc de la région de la Ruhr et de ses environs. — Monographie I, 3^e fascicule des « Monographies sur les gisements de minerai de plomb-zinc allemands ». (Annexé à l'Annuaire de Géologie n° 40). — 385 p. in-octavo, avec 162 fig., 20 tabl. et 4 pl. Relié toile. 1961. Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute, Clausthal-Zellerfeld, Schliessfach 51. Prix : 48 DM.

Parmi les monographies sur les gisements de plomb-zinc d'Allemagne rédigées par le Comité des Gisements G.D.M.B., en collaboration avec le Service Géologique de la République Fédérale, ont déjà paru les fascicules 1 (1951) et 2 (1957) de la monographie n° I relative à la région de la Ruhr.

Le troisième fascicule est le fruit des travaux de C. Andersen, J. Hesemann, H. Jander, G. Kneuper, K. Mohr, A. Pilger et F. Stolze, avec des contributions de R. Adler, H. Bitzan, P. Michelau, H. Pietzner et A. Palfraith sur le filon Klara de Gladbeck, la moitié sud du filon de plomb et zinc de la mine Auguste-Victoria, sur la minéralisation du dérangement de Julia-Constantin, le rejet d'Ewald-Hannibal et de la grande faille Primus, ainsi qu'une description des nombreux petits filons de la Ruhr. Pour terminer, 35 pages sont consacrées à une bibliographie complète des 3 fascicules, y compris des rapports non publiés, avis, etc... ainsi qu'un index des auteurs, lieux et table des matières.

Un bref résumé de l'ouvrage est donné en allemand, anglais et français ; nous en extrayons :

Après la dernière guerre, les gîtes de plomb et zinc de la Ruhr ont été inventoriés minutieusement ; ils se composent de 3 filons exploitables, principaux, avec gangues de quartz, barytine et calcite. Les filons se trouvent dans des dislocations du Houiller (Westphalien A). La structure dominante est bréchoïde. Le minerai brut a des teneurs de 2 à 12 % de zinc et de plomb. La minéralisation est primaire-hydrothermale avec des températures de minéralisation décroissante depuis 250° environ. Les minerais comportent surtout de la blende, de la galène, du cuivre pyriteux.

NATIONAL COAL BOARD. *Annual Report and Accounts for the year ended 31st December 1960.* Volume I : Report. - Rapport annuel du National Coal Board et bilan pour l'année 1960. Volume I : rapport. 46 p., 15 × 24 cm, 4 fig. 18 mai 1961. Her Majesty's Stationery Office. Prix : 4 sh.

Ce rapport est signé par le Président du Conseil, Rt. Hon. Alfred Robens qui a succédé à Sir James Bowman, le 1^{er} février 1961. En exergue, un tableau est donné, année par année, des progrès réalisés par le Board de 1947 à 1960, en ce qui concerne la production, la consommation, le personnel, l'assiduité, le rendement, les salaires, les résultats bruts et nets de profits et pertes.

Le texte est divisé en 5 chapitres. Le premier : *Résultats et perspectives*, parle des résultats dans les divers secteurs : mines, exploitations à ciel ouvert, cokeries, frais d'administration et recherches. Les progrès concernent la modernisation des mines et la mécanisation. Quant aux perspectives, on ne prévoit pas de grands changements.

Le second chapitre traite du *Marché* : la consommation interne s'est accrue de 7,3 % ; le stock chez les marchands et les consommateurs a encore diminué de 0,9 Mt, arrivant au stock le plus bas depuis 1950, 13,4 Mt. Des détails sont donnés sur la distribution ; les prix n'ont pas évolué depuis juillet 1957 jusqu'au 19 septembre 1960, date à laquelle une hausse moyenne de 7 sh à la tonne a été appliquée et distribuée d'après divers critères de rang, qualité et prix de revient. Des mesures ont été prises pour favoriser la vente aux consommateurs : quantité de gros charbon accrue pour les foyers domestiques, financement d'un plan de développement du chauffage central, service amélioré au consommateur, combustible empaqueté, subsides à l'Association de Recherches sur l'emploi du charbon. Les exportations sont passées de 4,3 Mt en 1959 à 5,6 en 1960, malgré une concurrence intense (Pologne, U.R.S.S., combustibles liquides). Le conseil entretient de bonnes relations avec la C.E.C.A., l'O.E.C.E. et le C.E.E.

Le chapitre III concerne la *production* et la *modernisation* : le rendement est en hausse, la mécanisation et la recherche se poursuivent, les vues montrent la nouvelle mine de Hem Heath, le soutènement marchant, la formation des jeunes ouvriers.

Le chapitre IV concerne la *carbonisation* : la Phurnacite s'écoule facilement, le Warmco de la division des Midlands continue à être expérimenté dans une autre usine.

Le chapitre V est relatif au N.C.B. comme patron : recrutement de la main-d'œuvre, salaires, personnel administratif, santé, statistique des accidents, formation du personnel, bien-être et habitations.

Volume II : Accounts and statistical tables. Rapport et comptabilité pour 1960. Volume II : Comptabilité et tableaux statistiques. 1961. 142 p., 15 × 23 cm. London Her Majesty's Stationery Office. Prix : 9 sh.

Cet ouvrage comporte une note introductive qui rappelle l'article de la loi sur la nationalisation des charbonnages de 1946 qui impose ce relevé et résume le contenu :

Résultats financiers cumulés depuis 1947 jusqu'en 1960 inclus : la perte totalisée atteint actuellement : 77,7 M £.

Bilan comptable.

Compte de pertes et profits pour l'année 1960 et rapport des commissaires.

La comparaison avec l'année précédente montre : une diminution de la production : 183,3 Mt (contre

192,5 Mt) ; un accroissement du rendement net : 27,9 (contre 24,6) ; un accroissement du prix de vente : £ 86. 1 sh. 4 d. (contre £ 64. 1 sh. 4 d.) ; et du prix de revient : £ 84. 5 sh. 1 d. (contre £ 62 8 sh. 3 d.) ; bénéfice par tonne vendable : £ 1. 8 sh. 4 d. (contre £ 1. 5 sh. 1 d.) ; déficit net : 21,3 M £ contre 24.

Pour terminer, le Ministre de l'Energie rappelle les versements à effectuer pour les intérêts des prêts obtenus.

H. SCHNEIDERHOEN. *Die Erzlagerstätten der Erde.* Band II : *Die Pegmatite.* Les gisements de minéral du monde. Vol. II : Les pegmatites. 1961. 720 p., 16 × 23 cm, 254 fig. et 16 tabl. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 86 DM.

En tant que terme intermédiaire entre les plus récentes roches éruptives acides et les magmas de gisements minéralisés, les pegmatites sont d'un grand intérêt scientifique. Elles sont le seul réceptacle de nombreux éléments rares de grande importance pour la technique atomique.

Dans le cadre de la série des « gisements de minéral du monde », ce deuxième volume a naturellement beaucoup bénéficié du grand spécialiste en la matière, Fersman, mais, dans l'ensemble de sa disposition et dans ses conclusions, on doit le considérer comme un travail tout à fait autonome et original.

L'auteur donne d'abord une description géographique bien ordonnée des principaux gisements de pegmatite du monde entier, appuyée sur de nombreuses cartes et croquis géologiques et topographiques.

Dans les sections suivantes, l'auteur développe les sujets se rapportant aux réserves, à la phénoménologie et à la physiographie des pegmatites. Leurs géotectoniques, leurs structures zonales internes et l'ensemble de leurs textures sont d'une importance particulière. Les macrocristallisations et les structures granito-graphiques sont analysées à fond. Vient ensuite la minéralogie et la géochimie avec leurs bases physico-chimiques. Le volume se termine par un chapitre étoffé sur les pegmatites comme source de matières premières, sur la technique et l'économie d'exploitation avec exposé détaillé de la prospection et l'échantillonnage, les réserves et les principaux minéraux utiles. Une bibliographie et un index détaillés des termes, lieux et auteurs clôturent l'ouvrage.

Ce travail, dans un domaine minéral et de matière première qui est particulièrement exploré et étudié de nos jours, s'adresse aux géologues, minéralogistes, mineurs, chimistes, physiciens et technologues.

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE A 181. *Bergbau-maschinenwesen.* Vorträge des XII. Berg und Hüttenmännischen Tages vom 8. bis 11. Juni 1960 in Freiberg. *Techniques des machines minières.* Conférences présentées aux Journées des Mines et de la Métallurgie du 8 au 11 juin 1960 à Freiberg. - 91 p., 76 fig., 2 tabl. 1961, mai. Akademie Verlag, Berlin W 1. Prix : 12,50 DM.

H. Berthold : Radiophonie en puits et travaux du fond, exigences et limites d'installation.

A. Vierling : Progrès dans la construction des grandes installations à bandes de transport.

N. Meitzen : Expérience acquise dans la construction et l'utilisation de machines d'abatage et de chargement dans les travaux préparatoires en veine de Hongrie.

K. Halmos : Pratique des installations électriques pour machines d'abatage et de chargement hongroises.

O. Popowicz : Contribution aux problèmes de solidité des tambours et poulies porteuses de câbles.

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE A 212 - H. ALTMANN. *Fernmesstechnik im Berg- und Schachtbau.* Technique des télémessures en exploitation des mines et creusement de puits. - Akademie Verlag, Berlin W 1. 1961, mai. 50 p., 30 fig. Prix : 3,70 DM.

Dans beaucoup de techniques et de branches scientifiques se basant sur la composition élémentaire du sol, on s'efforce depuis longtemps de préciser ces données. On essaye d'y arriver dans les mines par le creusement de trous de sonde. Souvent le but n'est pas atteint et les grandeurs à calculer sont basées sur des valeurs empiriques ou approximatives. Pour éviter les ennuis que cela peut entraîner, on s'est efforcé de déterminer les propriétés de la matière en fond de sondage. Les techniques modernes de mesure apportent un grand nombre de possibilités.

Les problèmes de mesure au fond imposent souvent une transmission à distance de la grandeur mesurée parce que souvent les palpeurs sont installés, difficilement ou tardivement, dans des endroits qui ne sont pas accessibles. De plus ces problèmes de mesure demandent des observations de longue durée, par exemple des mois ou des années. Ces deux exigences essentielles imposent un appareillage robuste, de haute précision et de grand pouvoir séparateur.

L'ouvrage a pour but de donner un aperçu sur les procédés de mesure et sur les appareils de mesure à corde vibrante. Les nombreux domaines d'application et ses limites d'emploi sont précisés par des exemples d'application et des résultats de mesures. La grande extension du sujet ne permet souvent, dans ce cadre spécial, que de brèves indications servant de directives aux milieux intéressés.

Par suite de la variété des problèmes et des conditions de mesure imposées par la nature des roches,

Le mode d'exploitation et autres circonstances, il n'est pas possible d'indiquer un procédé et un appareil polyvalent. Dans chaque cas de mesure, il y a lieu de rechercher, parmi les techniques de mesure convenant d'une façon générale, l'installation la mieux appropriée.

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE A 222. Brennstofftechnische Gesellschaft in der deutschen demokratischen Republik. Arbeitsausschuss Tagebautechnik. Sitzung am 21. April 1961 in Markkleeberg. Teil I : Mechanisierter Vortrieb von Entwässerungstrassen im Braunkohlenbergbau. Association pour la technique des combustibles. Comité des exploitations à ciel ouvert. Assemblée du 21 avril 1961 à Markkleeberg. 1^{re} partie : Creusement mécanisé des galeries d'assèchement dans les mines de lignite. - 60 p., 24 fig., 16 tabl., juillet 1961, Akademie Verlag, Berlin W 1. Prix : 8 DM.

H. Matschak et H. Leibiger : Les nouvelles machines de creusement de galerie et les avancements obtenus jusqu'à présent dans les galeries d'assèchement des mines de lignite.

H. Bernstein : Sur les possibilités d'accroître les avancements en galeries par l'emploi des machines autonomes de creusement.

J. Ursitz : Les grands avancements dans les mines de lignite du bassin de Matra.

J. Pétras : Création d'une exploitation hydromécanique de lignite en utilisant les résultats de recherche actuels.

FREIBERGER FORSCHUNGSHEFTE C 120 - W. KUNDORF et D. ROTTER. Eine Untersuchung über die Anwendung der Methode natürlicher hochfrequenter seismischer Felder (Eigenimpulsmethode) im Steinkohlen- und Erzbergbau. Recherche sur l'application de la méthode des champs naturels sismiques à haute fréquence (méthodes des impulsions propres) dans les mines de charbon et métalliques. - Akademie Verlag, Berlin W 1, 1961, septembre. 76 p., 37 fig., 5 tabl. Prix : 8,25 DM.

L'application des méthodes d'exploitation modernes et rationnelles à haut degré de mécanisation, la profondeur croissante des travaux et une extension croissante des constructions minières ont, par des considérations économiques et de sécurité, contraint le mineur à un meilleur contrôle des roches et une utilisation des forces agissantes des terrains. Aux premières observations empiriques et recherches effectuées vers 1920, a fait suite à notre époque une recherche systématique et polymorphe de la pression de terrain et de ses manifestations dans la plupart des bassins du monde.

L'état de perfectionnement actuel des techniques de mesure électroniques a permis l'introduction de méthodes et d'appareils modernes de géophysique et de topographie, ainsi que dans le domaine de l'étude des pressions de terrain.

L'ouvrage expose l'ensemble des techniques de mesure, les paramètres des roches thermomécaniques et électromagnétiques, leur variation dans l'espace et dans le temps en fonction de la pression de terrain et de ses diverses manifestations.

Les méthodes sismiques retiennent plus particulièrement l'attention parce que les pressions de terrain sont de nature mécanique. Dans le domaine connexe vient l'étude des champs sismiques naturels ou provoqués en relation avec les modifications mécaniques et dynamiques des terrains.

Les auteurs exposent les principes, les buts recherchés et les limites des méthodes des champs sismiques provoqués et on étudie le mode de dispersion de l'énergie sismique transmise au sol.

Le but du présent travail est de documenter le lecteur sur la situation actuelle et les perspectives des méthodes des champs sismiques naturels ou combinés, naturel et artificiel au moyen d'exemples appropriés.

Les travaux ont été exécutés en 1960, sous la direction du Pr. O. Meisser à l'Institut de Géophysique appliquée de l'Académie des Mines de Freiberg, dans le cadre d'une mission de recherche. Les mesures au fond ont été effectuées au charbonnage V.E.B. « Willi Agatz » (Dresde Gittersee) et dans la mine de fer Wittmannsgereuth, filiale de la V.E.B. Maschütte Unterwellenborn.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Novembre 1961.

M. G. Callot dans la première partie de son étude sur : *l'Industrie minière Sud-Africaine* donne une vue d'ensemble comportant des généralités sur le pays, sur l'histoire de son industrie minière, sur son importance actuelle, sur la réglementation et la fiscalité minière et sur la main-d'œuvre européenne et bantoue. Il traite ensuite des deux minerais : or et uranium. La suite de cette étude sera publiée dans notre prochain numéro.

Dans son article sur : *Expansion stable et taux d'intérêt optimal*, M. J. Desrousseaux cherche à introduire la notion de régularité d'évolution dans la théorie économique. Après avoir différencié les notions de stagnation, stabilité et régularité, il donne une définition opérationnelle de la régularité.

Compte rendu de l'*Accident du puits Saint-Charles* survenu le 10 février 1959 aux Houillères du Bassin de Lorraine.

Décembre 1961.

M. L. Lambert décrit le *Procédé L.D.* d'affinage à l'oxygène des *Fontes phosphoreuses* appliqué à *Pompey* et souligne les excellents résultats obtenus.

M. F. Callot poursuit son étude sur *l'Industrie minière Sud-Africaine*. Il décrit les productions des minerais suivants : charbon, diamant, amiante, cuivre, platine, manganèse, fer, chrome et donne quel-

ques indications sur les trois principales industries de transformation : sidérurgie, ferro-alliages, synthèse des hydrocarbures.

Après une étude du fonctionnement de la zone inférieure du haut-fourneau, M. Fourt dans son article sur l'*Examen d'une voie de traitement des minerais de fer*, étudie les conditions de l'utilisation économique des mécanismes de transfert d'oxygène et recherche, parmi les appareils métallurgiques, ceux qui se prêtent le mieux à la réalisation de ces conditions.

Janvier 1962

MM. Darlot, Darves-Bornoz et Perrin-Pelletier traitent des *Besoins en eau d'une nation industrialisée* (eau potable ; eau industrielle ; besoins en eau de l'agriculture ; besoins en eau de la navigation ; eau, source d'agrément) appréciés en fonction du développement de l'activité économique et de l'évolution sociale.

Dans son rapport sur les *Problèmes de l'économie minière en Afrique*, présenté à la Conférence économique pour l'Afrique au Sud du Sahara, le Président Roland Pré attire l'attention sur les notions de minerai et de gisement et sur leur caractère relatif. Il évoque ensuite les problèmes de la découverte des gisements et consacre la dernière partie de son exposé à la mise en exploitation.

M. E. Dourille étudie les *Modèles à coefficients techniques pour l'élaboration de perspectives de consommation d'énergie dans l'industrie*. Il distingue les modèles « à extrapolation du passé », dont il présente les plus connus et les modèles « explicatifs » et conclut en montrant les possibilités d'un élargissement du domaine d'application des modèles explicatifs présentés.

Chroniques et divers : Statistique mensuelle des productions minière et énergétique ; Métaux, minerais et substances diverses ; Technique et sécurité minières ; Bibliographie : Communiqués.

Communiqués

4^e CONGRES INTERNATIONAL SUR LA PREPARATION DU CHARBON (Harrogate, Grande-Bretagne), 28 mai-1^{er} juin 1962.

La Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon est organisée tous les quatre ans par l'industrie charbonnière d'Allemagne, Belgique, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne et Pays-Bas.

La première Conférence fut organisée à Paris, en 1950, par le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France (Cerchar). La deuxième Conférence fut organisée à Essen, en 1954, par le Steinkohlenbergbauverein et la troisième en Belgique, en 1958, par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière (Inichar).

La 4^e Conférence Internationale sur la Préparation du Charbon est organisée en Grande-Bretagne à Harrogate, du 28 mai au 1^{er} juin 1962, par le National Coal Board et la Coal Preparation Plant Association.

Les travaux du Congrès viseront tous les aspects de la préparation du charbon.

55 communications seront présentées suivant le programme ci-après :

A. RELATION ENTRE LA COMPOSITION DU CHARBON BRUT, LA DISPOSITION DE L'ATELIER ET LA QUALITE DES PRODUITS

1. *Régularisation de la qualité du produit par l'homogénéisation de l'alimentation*, par W.G. Harper et al.

(Grande-Bretagne)

2. *Régularisation de l'alimentation de deux lavoirs pour augmenter leur capacité*, par J. Peronnet, M. Jean et W. Laudamy.

(France)

3. *Régularisation ; Possibilités théoriques et pratiques*, par A.L. van der Mooren.

(Pays-Bas)

4. *Régularisation des propriétés du charbon brut : Techniques, frais et avantages*, par K. Lemke.

(Allemagne)

B. AUTOMATISATION ET CONTROLE

1. *Contrôle de la qualité du charbon au jour : (a) Contrôle des produits, (b) Contrôle des appareils*, par J. Balkestein, M. Bosman, J. De Koning et P.G. Meerman.

(Pays-Bas)

2. *Contrôle de la décharge des bacs par radio-isotopes*, par D. Bartelt.

(Allemagne)

3. *Une méthode rapide continue pour la détermination de la teneur en cendres, basée sur la dispersion des radiations de faible énergie*, par L. Hardt.

(Allemagne)

4. *Vers l'automatisation des lavoirs*, par W.M. Wallace et J.D. Menzies.

(Grande-Bretagne)

5. *Le lavoir Maple Creek de la United States Steel Co.*, par W.L. McMorris Jnr. et R.R. Goddard.

(U.S.A.)

C. PREPARATION DES PRODUITS FINIS

(a) Par Cyclone

1. *Utilisation d'un cyclone épurateur dans la construction des lavoirs*, par C. Krijgsman et J.N.J. Leeman.

(Pays-Bas)

2. *La préparation des charbons très friables par cyclone épurateur à l'eau*, par J. Visman.

(Canada)

3. *Sur la théorie de la préparation du charbon dans les hydrocyclones*, par M.G. Akopov.

(U.R.S.S.)

4. *Amélioration des schlamms de lavage dans les cyclones autogènes*, par D. Basu, A.K. Chakravarti, G.G. Sarkar et A. Lahiri.

(Inde)

- (b) Par moyen autres que Cyclones
5. *La préparation du charbon fin par tables de concentration*, par E.R. Palowitch et A.W. Deurbrouck.
(U.S.A.)
 6. *Traitement du charbon fin dans l'atelier de la Jones and Laughlin Steel Corp.*, par J.J. Reilly.
(U.S.A.)
 7. *Comportement des extra-fins dans différents appareils de lavage et bilans économiques des épurations obtenues*, par A. Lefebure et G. Burton.
(Belgique)
- D. FLOTTATION ET PREPARATION DES PRODUITS TRES FINS
1. *La flottation - filtration - séchage thermique des schlamms dans le Bassin du Nord et du Pas-de-Calais*, par A. Luscher et R. Hamant.
(France)
 2. *La flottation des charbons du Bassin de Lorraine*, par E. Cochet, C. Maurière et A. Plessis.
(France)
 3. *Considération sur la flottation du charbon*, par J. Belugou, J.-L. Daniel et G. Dru.
(France)
 4. *Traitement des schlamms par cyclones, séchage par centrifugation et flottation*, par C.J.G. Trommelen et H.J. Nacken.
(Pays-Bas)
 5. *Résultats d'études récentes dans le domaine de la préparation des produits ultra-fins*, par A. Götte et K.H. Kubitzka.
(Allemagne)
 6. *Quelques facteurs qui influencent le taux de flottation du charbon*, par R.G. Burdon.
(Australie)
 7. *Moyens d'amélioration de la flottation à la mousse*, par I.N. Plaksin et V.I. Klassen.
(U.R.S.S.)
- E. DETERMINATION DE LAVABILITE ET EFFICACITE DE SEPARATION
1. *Une nouvelle méthode pour la détermination de l'efficacité de séparation*, par E. Hoffmann.
(Allemagne)
 2. *Application du calcul analogique à la connaissance des lois de la séparation gravimétrique*, par P. Moiset et L. Cogneau.
(Belgique)
 5. *Aspects pratiques de l'emploi de « l'erreur probable » comme indice de séparation*, par F. Armstrong et R.M. Norton.
(Grande-Bretagne)
 4. *Un indice pour la comparaison et la corrélation des caractéristiques de la lavabilité du charbon*, par G.G. Sarkar, R.N. Bose, S.K. Mitra et A. Lahiri.
(Inde)
 5. *Analyse expérimentale des caractéristiques de séparation*, par R.L. Whitmore et J.A. Davis.
(Grande-Bretagne)
- F. REDUCTION DE L'HUMIDITE
1. *Traitement des eaux schisteuses de flottation par floculation et filtration sous vide sur filtres à disques*, par M. Renié.
(France)
 2. *Un nouveau procédé de réduction de la teneur en humidité du gâteau de filtre*, par G. Burton.
(Belgique)
 3. *Réduction de l'humidité pendant l'égouttage des schlamms par moyen d'une centrifugeuse R.S. nouvelle*, par I. Iwasaki et H. Hirano.
(Japon)
- G. TENDANCES ET DEVELOPPEMENTS
1. *Etat actuel et développement de la préparation du charbon en Pologne*, par A. Battaglia, P. Klich et D. Korol.
(Pologne)
 2. *Nouveaux procédés de préparation du charbon (Méthodes magnétique, à aéro-suspension et radiométrique)*, par A.Z. Youtrovsky, V.I. Korsbunov, V.D. Goroshko et I.D. Remesnikov.
(U.R.S.S.)
 3. *L'évacuation des schistes de flottation*, par N.W. Hill et al.
(Grande-Bretagne)
 4. *Etude préliminaire de l'influence de certains paramètres sur le rendement des bacs DSM type peu profond*, par G.A.W. van Doornum et A.J. Petrick.
(Afrique du Sud)

Les langues officielles seront le français, l'anglais et l'allemand. La traduction simultanée sera assurée.

Ces travaux seront complétés par des visites techniques : ateliers de préparation du charbon, instituts de recherches et usines de fabrication. En plus des deux visites organisées pendant la durée du Congrès, les membres pourront effectuer d'autres visites techniques pendant la semaine suivante. Pour chaque visite, des brochures seront distribuées aux congressistes.

Un programme de distractions et excursions très varié est organisé pour les dames accompagnant les congressistes. Il n'y a pas de droit d'inscription pour les dames. Une soirée et une réception sont également prévues.

Le droit d'inscription à la Conférence est de 5 livres par personne. Pour tous renseignements complémentaires, prière de s'adresser à :

The Secretary, Fourth International Coal Preparation Congress, National Coal Board, Hobart House, Grosvenor Place, London S.W.1.

**JUBILEE CONVENTION 26 AVRIL-3 MAI 1962
GEOLOGY AND MINING IN THE NETHERLANDS**

La « Jubilee Convention », organisée par la Royal Geological and Mining Society of the Netherlands (1912-1962) et le Geological Survey of the Netherlands (1902-1962), aura lieu aux Pays-Bas du 26 avril au 3 mai 1962.

La langue officielle est l'anglais ; toutefois, certaines séances de section seront tenues en français ou en allemand.

Les séances plénières de la Convention auront lieu à Scheveningue ; les séances de section seront tenues à La Haye et Heerlen. En outre, deux journées seront consacrées à des visites techniques ou géologiques.

Un programme de réceptions et d'excursions est prévu pour les dames accompagnant les congressistes.

Le coût de l'inscription est de 80 florins ; il inclut la distribution des communications présentées au Congrès. Le coût de l'inscription pour les dames est de 20 florins.

Les personnes qui le désirent peuvent s'inscrire uniquement à la section « Coal Mining », qui se tient les 1^{er} et 2 mai. Le droit d'inscription à cette section est de 40 florins, incluant les publications y afférentes.

* * *

Le thème central du Congrès sera « La géologie et l'exploitation des mines aux Pays-Bas ».

Le programme provisoire est le suivant :

Mercredi 25 avril, Scheveningue : Inscription et réception des participants.

Jeudi 26 avril, La Haye : Séance d'ouverture et cérémonie commémorant l'anniversaire des deux Sociétés géologiques néerlandaises.

Séances plénières.

Vendredi 27 avril, Scheveningue :

« Geology of the Paleozoic », par A.A. Thiadens.

« Coal mining : techniques in contact with nature », par W.P. Teeuwisse.

« Geology of the Mesozoic », par U. Haanstra.

« Petroleum development », par H.A. Stheeman.

« Salt exploitation », par R. Cox.

Samedi 28 avril, Scheveningue :

« Cenozoic history of the Netherlands » par A. Brouwer.

« Aspects of Holocene sedimentation in the Netherlands », par L.M.J.U. van Straaten.

« Practical geohydrology - Delta project », par A. Volker.

Après-midi : excursions.

Séances de section.

Lundi 30 avril.

A. Paleozoic section, La Haye.

« Tektonik von Limburg und Umgebung », par R.J.H. Patijn.

« Water problems in the coal mines », par W.F.M. Kimpe.

« Ganisters », par W.F.M. Kimpe.

« Evaporites of the Zechstein », par W.A. Visser.

B. Mesozoic section, La Haye.

« Petroleum production in the Netherlands », par D. Prent.

« Research on secondary recovery », par H.J. Tadmema.

« Our present-day knowledge of the Upper-Cretaceous stratigraphy in southern Limburg », par B.J. Romein.

« Palynology of jurassic strata », par R.A. Couper.

« Mesozoic limestones of the Winterswijk area », par H.M. Harsveldt.

C. Cenozoic section, La Haye.

« Stratigraphy and paleogeography of the Tertiary », par J.H. van Voorthuysen et W.J. Letsch.

« Pleistocene stratigraphy in the Netherlands, based on vegetational and climatic change », par W.H. Zagwijn.

« Morphology of the Pleistocene », par G.C. Maarleveld.

« Stratigraphy of the Holocene », par J.D. de Jong.

« Paleogeography of the Holocene », par A.J. Wiggers.

Mardi 1^{er} mai.

A. *Coal Mining section* : voir programme plus loin.

B. *Mesozoic section, La Haye.*

« Geophysical exploration for oil in the Netherlands », par S.P. Althuis.

« Some aspects of the development of oilfields in Western Netherlands », par H.J. Houtman.

Après-midi : excursion.

C. *Cenozoic section, La Haye.*

« A discussion of mapping problems in predominantly alluvial areas », par B.P. Hageman.

« Questions on surveying techniques :

« 1. Drilling in unconsolidated soils », par B.P. Hageman et L.A. van Eerde ;

« 2. Photogeology », par J.I.S. Zonneveld ;

« 3. Electrical survey methods », par F. Walter.

« Geology and geohydrology of the Delta area », par F.F.F.E. van Rummelen.

« Sediment movement in the estuarine environment of the lower Rhine (Rotterdam waterway) », par J.H.J. Terwindt et J.D. de Jong.

« Is the « Rhine Delta » a delta ? », par C. Kruit.

Coal Mining Section — 1^{er} et 2 mai 1962.

Mardi 1^{er} mai, Heerlen.

Réception des participants à l'Hôtel de Ville de Heerlen.

Allocution par A. Hellemans.

« Die Mechanisierung der Aus- und Vorrichtungsarbeiten : Erfahrungen, Ergebnisse und Entwicklungen in den Niederlanden », par G.B. Debits.

« Der Stand der Fördertechnik in den Niederlanden », par H. Le Clercq.

« Forschungsarbeiten im Bergbau », par W. de Braaf.

« Die Mechanisierung der Kohlegewinnung; Erfahrungen, Ergebnisse und Entwicklungen in den Niederlanden », par A.W. Snell.

Réception et dîner.

Mercredi 2 mai.

Cette journée est consacrée à des visites au choix.

* * *

Pour tous renseignements complémentaires et bulletin d'inscription, prière de s'adresser à :

Secrétariat du « Jubilee Convention », 14, Burge-meester de Monchylein, La Haye.

A.I.M. -

JOURNEES INTERNATIONALES D'ETUDE 1962

L'Association des Ingénieurs Electriciens sortis de l'Institut Electronique Montefiore organise, du 4 au 8 juin 1962, des Journées Internationales d'Etude des « Centrales Thermiques et Hydrauliques Modernes ».

Ces Journées seront consacrées à la discussion de rapports présentés par des spécialistes tant étrangers que belges, sur des sujets répartis en quatre sections :

- Chaudières
- Turbines thermiques
- Turbines hydrauliques
- Alternateurs.

La participation de nombreux rapporteurs allemands, américains, anglais, belges, français, italiens, suisses, ... est dès à présent acquise.

Les rapports seront publiés et envoyés, avant l'ouverture du Congrès, à tous les participants.

Les langues officielles sont : le français, l'allemand et l'anglais. Des installations de traduction simultanée seront mises à la disposition des congressistes.

Les réunions se tiendront au Palais des Congrès de la Ville de Liège.

Des visites techniques, des excursions touristiques et un programme à l'intention des Dames sont prévus.

Un programme détaillé et tous renseignements complémentaires seront envoyés sur demande adressée au Secrétariat de l'A.I.M., rue Saint-Gilles, 51, à Liège (Belgique).

14^e FOIRE INTERNATIONALE DE LIEGE

La 14^e Foire Internationale de Liège, qui se tiendra en 1962 du 26 mai au 11 juin, a choisi pour thème principal : « Les progrès techniques au service de l'expansion mondiale ».

Elle sera la vivante illustration de la pénétration, à travers le monde, des techniques industrielles qui constituent, depuis toujours, l'armature de la civilisation occidentale.

Dans une exposition spécialisée « La construction et le bâtiment » la 14^e Foire internationale de Liège mettra en vedette les solutions récentes des problèmes posés par l'interdépendance de l'Industrie et de la Construction.

Cette initiative, dans un secteur particulièrement actif, lui vaudra un succès mérité.

Pour tous renseignements, prière de vous adresser à la Foire Internationale de Liège, 17, boulevard d'Avroy, à Liège - tél. (04) 52.18.80.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE — ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Année 1961 — Jaar 1961

TABLE ALPHABETIQUE DES AUTEURS
ALPHABETISCHE TAFEL DER AUTEURS

	Livraison	Pages
<i>Rapport d'une visite en Grande-Bretagne d'un groupe d'ingénieurs belges — Soutènement marchant</i>	2	99
ADMINISTRATION DES MINES		
<i>Situation du personnel du Corps des Mines au 1^{er} janvier 1961</i>	4	405
<i>Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et adresses des fonctionnaires au 1^{er} janvier 1961</i>	4	421
<i>Tableau des mines de houille en activité en Belgique au 1^{er} janvier 1961</i>	5	601
CENTRE NATIONAL BELGE DE COORDINATION DES CENTRALES DE SAUVETAGE		
<i>Rapport d'activité pour l'exercice 1960</i>	6	704
CHARBONNAGES DE FRANCE		
<i>Rapport de gestion, exercice 1960</i> (Résumé par INICHAR)	11	1196
CONSEILS ET COMITES		
<i>Conseils, Conseils d'Administration, Comités et Commissions — Composition au 1^{er} janvier 1961</i>	4	433
COOLS, G.		
<i>Réglementation belge en matière d'aérage des mines</i>	1	53
CREMER, J.		
<i>Règles essentielles pour l'obtention d'un grisou à haute teneur en méthane lors du captage du grisou</i>	1	60
DASSARGUES, Ph.		
<i>Chronique des accidents dans les mines de houille, année 1954</i>	6	697
DE CONINCK, L.		
<i>Un cas d'utilisation des masques de protection contre l'oxyde de carbone</i> (en collaboration avec J. JOSSE)	7-8	823
DELMER, A.		
<i>Sondage de Lanklaar (Klein Homo) n° 112</i>	3	260

DELVAUX, A.

Exploitation par haveuse sur transporteur blindé léger par la méthode de la brèche montante à la S.A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine 11 1175

DEMELENNE, E.

L'Institut National des Mines et le boutefeu 6 641

Rapport sur les travaux de 1960 de l'Institut National des Mines à Pâturages 7-8 755

EDELIN, F.

Etude des eaux usées de charbonnages 2 158
(en collaboration avec P. LIEBEN)

FINKELSTEIN, L., MORGANS, W.T.A., POMEROY, C.D., THOMAS, V.M.

Mesures à l'aide d'un rabot expérimental dans les Galles du Sud 12 1247
(traduction adaptée par J. BOXHO)

GERARD, P.

Overzicht van de bedrijvigheid in de divisie van het Kempisch Bekken tijdens het jaar 1960 10 1045

GRAULICH, J.M.

Les résultats du sondage de Wépion 2 156

HOUBERECHTS, A.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1960 5 520

INICHAR

Conférence internationale sur les Pressions de Terrains, organisée par le Cerchar, Paris 16-20 mai 1960 — Compte rendu 1 0

Introduction à une étude de goudrons de distillation à basse température par L. COPPENS, J. BRICTEUX et M. NEURAY 2 121

Journée d'information sur le soutènement marchant en Belgique, Liège, 20 février 1961 :

— *Exposés par J. VENTER, P. STASSEN, G. GODDEERIS, G. DEHEM, M. DEMEUTER, O. de CROMBRUGGHE* 4 309

— *Exposés par R. LIEGEOIS, J. VANDERPUTTE, P. STASSEN — Discussion* 5 467

L'aptitude à l'oxydation des houilles : La température initiale d'inflammation, par L. COPPENS, W. DUHAMEAU, W. FASSOTTE 6 678

Les laboratoires de préparation des charbons d'Inichar, par G. BURTON 6 690

Etude des aérosols émis par différents types de combustibles lors de leur combustion dans un poêle domestique, par P. LEDENT et M. MARCOURT 7-8 755

IV^e Conférence internationale sur la Science du Charbon, Le Touquet (France), 30 mai- 2 juin 1961 — Compte rendu 7-8 744

<i>Studiedag over een pijler met grote dagelijkse vooruitgang aan de kolenmijn Zwartberg (Genk), 26 juni 1961.</i>		
<i>Journée d'information sur une taille à grand avancement au charbonnage de Zwartberg (Genk), 26 juin 1961 :</i>		
— Exposés par J. VENTER, P. STASSEN, R. DELTENRE, J. MER- CELIS	10	1017
— Exposé par H. van DUYSE	11	1119
<i>Introduction à une étude des goudrons de distillation à basse température, par L. COPPENS, J. BRICTEUX, M. NEURAY</i>	11	1156
<i>Revue de la littérature technique</i>	1	78
	2	183
	3	284
	4	444
	5	620
	6	708
	7-8	832
	9	989
	10	1091
	11	1203
	12	1275
JANSSENS, G.		
<i>Le fonctionnement des services de sécurité-hygiène dans les charbonnages de l'arrondissement Est du bassin de Charleroi-Namur</i> (en collaboration avec J. MIGNION)	12	1220
JOSSE, J.		
<i>Un cas d'utilisation des masques de protection contre l'oxyde de carbone</i> (en collaboration avec L. DE CONINCK)	7-8	823
LEDENT, P.		
<i>Congrès minier de Budapest — Compte rendu</i>	3	280
LIEBEN, P.		
<i>Etude des eaux usées de charbonnages</i> (en collaboration avec F. EDELINE)	2	138
LIGNY, J.		
<i>L'Industrie charbonnière dans les Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre</i>	4	388
LOGELAIN, G.		
<i>Aperçu sur les travaux de l'Organe permanent pour la Sécurité dans les Mines de Houille</i>	2	162
<i>Idem</i>	4	398
<i>Idem</i>	10	1084
MAAS, W.		
<i>Quelques considérations au sujet de l'admission d'une teneur en grisou de 2 % dans le retour d'air des chantiers</i> (traduit par R. VANDELOISE)	12	1263

MATERIEL MINIER (Notes rassemblées par INICHAR)

<i>Injection de mousse dans les bosseyements - Essai du lump shearer à la mine Pye Hill - Anderton shearer avec disque à spirale coupante - Abatteuse-chargeuse Dranyam à tambour vertical - Console Bretby - Treuil à chaîne Le Baroudeur - Dispositif d'ancrage Glückauf pour convoyeurs blindés - Etaçon de retenue pour convoyeur blindé - Ripeur-élévateur Bretby pour le déplacement des convoyeurs blindés - Petit convoyeur transportable du C.E.E. - Positionnement des cages d'extraction</i>	2	169
<i>Treuil de raclage à commande pneumatique Escol - Remblayage pneumatique : matériel récent Markham - Agrafeuse automotrice Hayden-Nilos pour bande transporteuse - Pompe industrielle Wayne - Nouveau type d'accouplement élastique Merrem et La Porte</i>	7-8	826
<i>Réglage de la marche du Midget-Miner - Protection des machinistes de hautes - Tôle démontable Demag pour convoyeur blindé à double chaîne - Canar souple d'aéragé Watson - Pompe immergée Stork - Moteur-frein Demag</i>	12	1270

MERCX, F.

<i>Prévention des accidents de travail</i>	12	1275
--	----	------

MIGNION, J.

<i>Le fonctionnement des services de sécurité-hygiène dans les charbonnages de l'arrondissement Est du bassin de Charleroi-Namur (en collaboration avec G. JANSSENS)</i>	12	1229
--	----	------

MIJNWEZENBESTUUR

<i>Stand van het personeel van het Mijncorps op 1 januari 1961</i>	4	415
<i>Verdeling van het personeel en van de dienst van het Mijnwezen - Namen en adressen der ambtenaren op 1 januari 1961</i>	4	421
<i>Lijst der inbedrijfszijnde steenkolenmijnen in België op 1 januari 1961</i>	5	601

RADEN EN COMITE'S

<i>Raden, Beheerraden, Comités en Commissies — Samenstelling op 1 januari 1961</i>	4	433
--	---	-----

RENARD, J.

<i>Le chauffage moderne au charbon. Exposé présenté à la Journée du Chauffage au Charbon, organisée par Cedocos à Charleroi, le 23 septembre 1960</i>	1	46
---	---	----

TAMO, P.

<i>Amélioration de l'abatage des charbons durs à l'aide d'un engin auto-percutant adaptable aux installations de scraper à chaîne</i>	1	67
<i>Annexe : J. BOXHO — Principes théoriques de l'abatage par percussion à faible vitesse</i>	1	74

VANDENHEUVEL, A.

<i>Statistique économique des industries extractives et métallurgiques en 1959. Economische statistiek van de extractieve nijverheden en van de metaalnijverheid in 1959</i>	3	205
--	---	-----

L'industrie charbonnière belge pendant l'année 1960. Statistique sommaire et résultats provisoires.

De Belgische steenkolennijverheid tijdens het jaar 1960. Beknopte statistiek en voorlopige uitslagen

5 577

Aspects techniques de l'exploitation charbonnière belge en 1960.

Technische kenmerken van de Belgische steenkolenontginning in 1960

9 863

Statistique des accidents survenus dans les mines au cours de l'année 1960.

Statistiek van de in de loop van 1960 in de mijnen gebeurde ongevallen

9 979

YOHE, G.R.

Etude bibliographique sur l'altération et l'inflammation des houilles au stockage
(traduction adaptée par J. BRICTEUX)

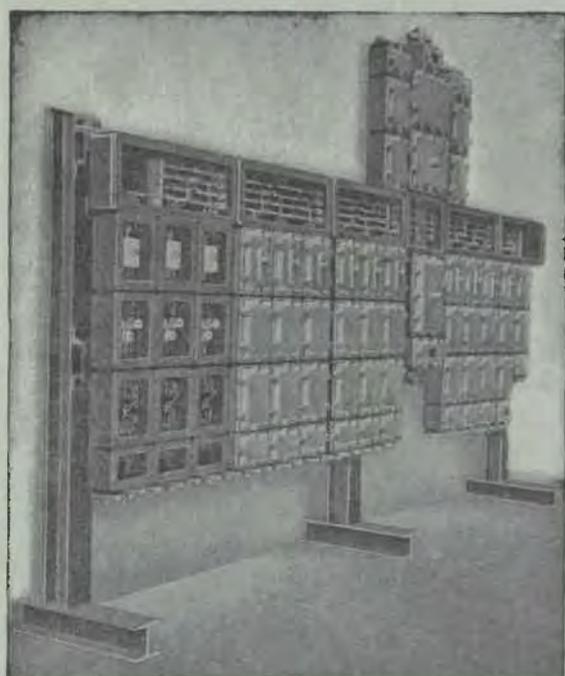
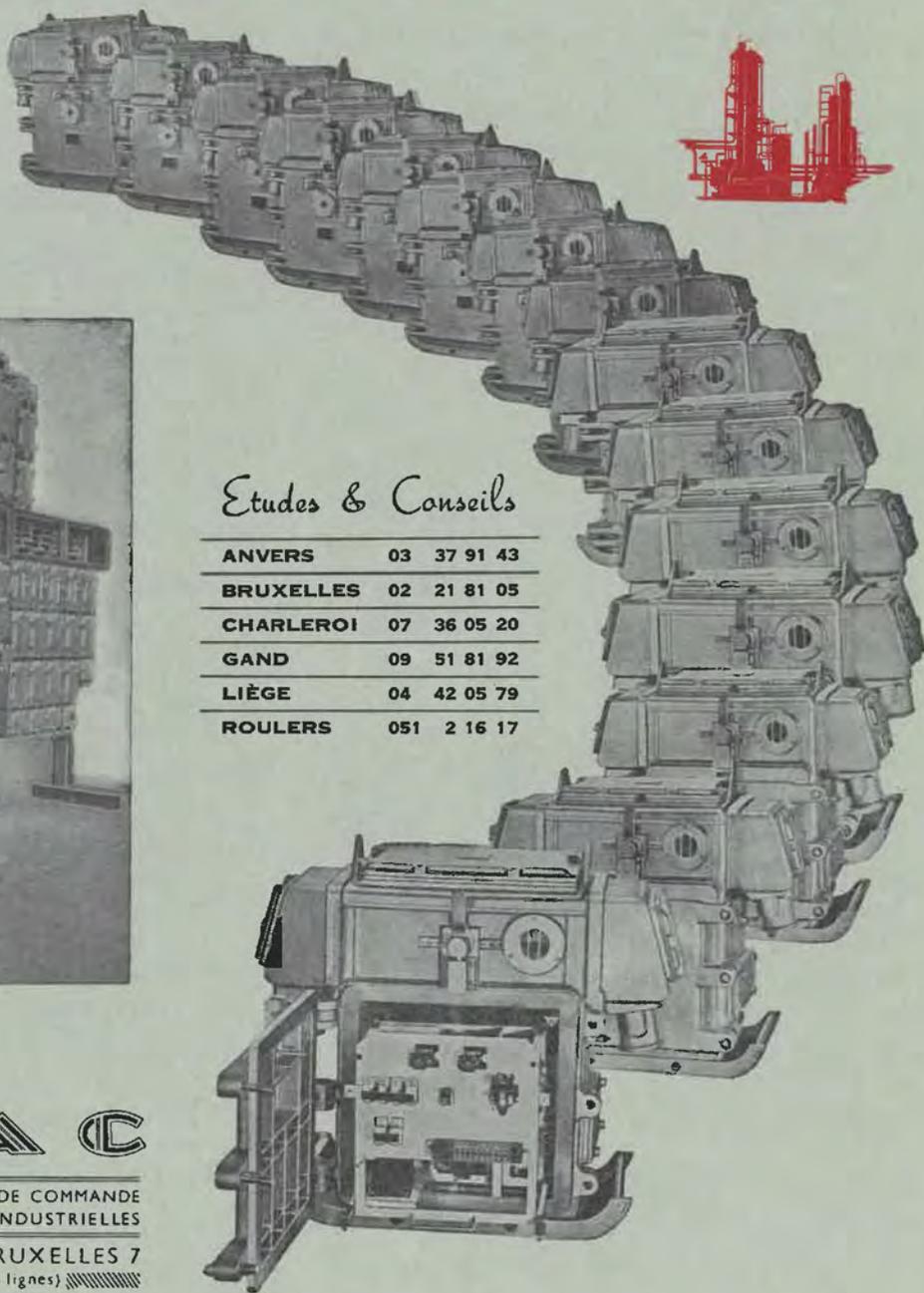
11 1184



La mécanisation, l'électrification, l'automatisation des installations ANTI-DÉFLAGRANTES

dans les charbonnages, les industries pétrolières et chimiques

sont des spécialités EMAC



Etudes & Conseils

ANVERS	03 37 91 43
BRUXELLES	02 21 81 05
CHARLEROI	07 36 05 20
GAND	09 51 81 92
LIÈGE	04 42 05 79
ROULERS	051 2 16 17

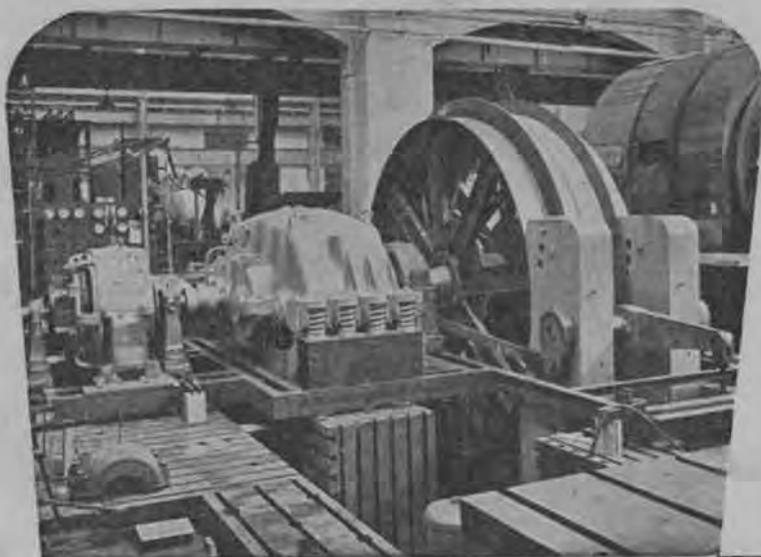


EMAC
S. P. R. L.

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE DE COMMANDE
ÉTUDES TECHNIQUES ET INDUSTRIELLES

142-144, RUE BARA-BRUXELLES 7
Téléphone - 21.81.05 (5 lignes)

TOUJOURS AVEC LE FAMEUX MATÉRIEL ALLEN-BRADLEY



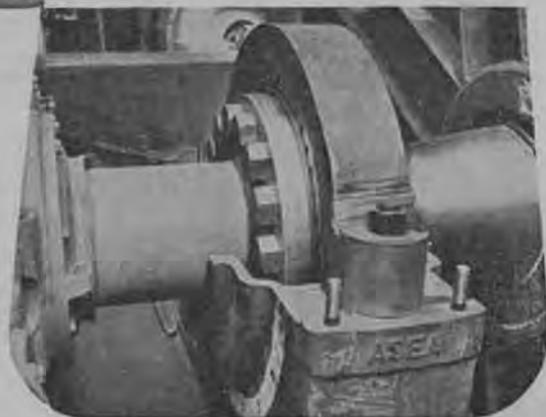
Système Koepe avec un diamètre de 4 m pour élévation double avec combinaison de skip et de cage, construit par ASEA, Suède, et équipé de roulements à rotule sur rouleaux SKF®. Charge utile 4 tonnes, vitesse maximum 10 m/sec.

CE QUE VOUS GAGNEZ...

Avez-vous remarqué que d'importants fabricants de machines d'extraction utilisent, sur une grande échelle, des roulements à rotule sur rouleaux SKF® ?

Les exploitations minières obtiennent ainsi:

- Grande sécurité de marche étant donné que les roulements ont une capacité de charge extraordinaire et qu'il n'y a pas d'usure des roulements, ni des tourillons.
- Résistance considérablement réduite lors des fréquents démarrages et en marche; accélération rapide.
- Réduction appréciable de la consommation de lubrifiant et de la surveillance.
La lubrification à la graisse assure une plus grande propreté.
- Diminution de la longueur de l'ensemble et, du fait, frais moindres pour la salle des machines et leurs fondations.



Un des paliers dans le système Koepe figure ci-dessus; la partie supérieure du palier a été enlevée. Le roulement à rouleaux est monté sur l'accouplement des arbres, afin d'obtenir une moindre longueur et faciliter le montage et le démontage du roulement. Il est monté dans un palier de construction spéciale et peut, grâce à ce dispositif, supporter des charges dirigées vers le haut, même lors du démontage du chapeau pour une inspection éventuelle.

La charge du palier est 28 tonnes, le diamètre extérieur du roulement 600 mm et le nombre de tours 50 tr/min.



SOCIÉTÉ BELGE DES ROULEMENTS A BILLES SKF®

117, BOULEVARD ANSPACH
ANVERS, 40 Place de Meir

BRUXELLES
GAND, 32 Rue Basse des Champs

TÉLÉPHONE 11. 65. 15
LIÈGE, 31 a Bd. de la Sauvenière