

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



Direction - Rédaction :

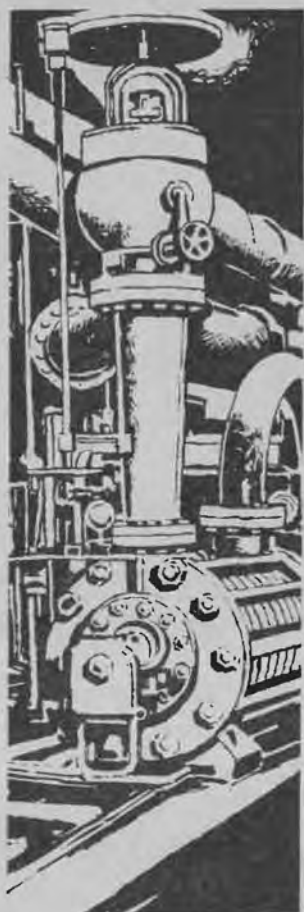
**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

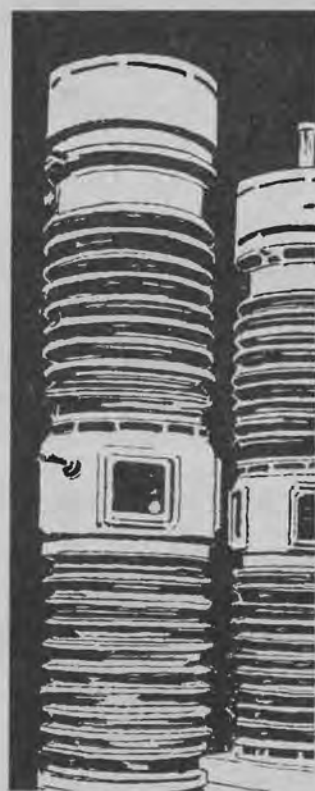
Renseignements statistiques. — A. Houberechts : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1962. — A. Hausman : Etanchement d'une face de barrage ou de parois de galerie au moyen de pulvérisation d'une solution de latex - Afdichting van een afdamming of van galerijwanden door bespuiting met een latex oplossing. — L. De Coninck : Effets sur l'organisme humain de l'inhalation d'air contenant de l'anhydride carbonique (CO_2). — J. Minne : Le soutènement mécanisé hydraulique Westfalia en 1963. — G. Goddeeris et M. Agten : Essais de soutènement marchant avec remblai pneumatique aux Charbonnages de Beeringen. — H. Bystron : La dépression du ventilateur principal lors d'un incendie dans un courant d'air ascendant. — Matériel minier. — Directoire de l'Industrie charbonnière - Directorium voor de Kolennijverheid : Décision n° 2/63 concernant l'amodiation d'une partie de la concession de l'Etat en Campine à la S.A. Cockerill-Ougrée, div. Char. de Zwartberg - Beslissing n° 2/63 betreffende de verpachting van een deel der Kempense Staatsconcessie aan de N.V. Cockerill-Ougree, afd. Kolenm. van Zwartberg. — Administration des Mines - Mijnwezenbestuur : Tableau des mines de houille au 1-1-63 - Lijst der steenkolenmijnen op 1-1-63. — Inchar : Revue de la littérature technique.



ACEC

SIX USINES SPÉCIALISÉES

Machines électriques
Appareillage électrique
à haute et basse tensions
Transformateurs
Équipement nucléaire
Télécommunications
Équipement
de signalisation
Moteurs Diesel
Turbines
Pompes centrifuges
Câblerie
Électronique industrielle
Chauffage électrique
Eclairage public et privé
Machines transfert



du plus petit appareil ménager
au plus gros équipement industriel
le même souci de précision
le même souci de perfection

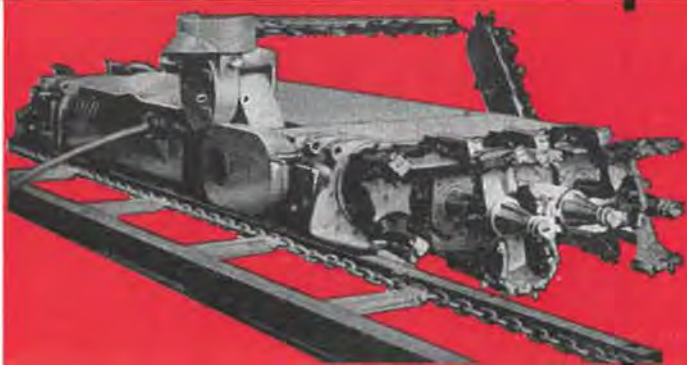
Société Anonyme
ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES DE CHARLEROI

Tel. : 36.20.20 - Telex 7-227 ACEC Charleroi
Télégr. VENTACEC Charleroi



Körfmann

Abatteuse-chargeuse spécialement adaptée aux veines de faible épaisseur. A fait ses preuves dans les conditions les plus difficiles. Vitesse d'avancement jusqu'à 3 m/min. Moteur de 80 kW. Chargeur travaillant dans les deux sens et ne nécessitant pas un passage à vide.



Machine à récupérer les cintres de galeries. Augmentation importante du rendement. Réduction de l'effort humain pénible et dangereux. Système hydraulique simplifié. Le matériel récupéré ne présente qu'une infime déformation.



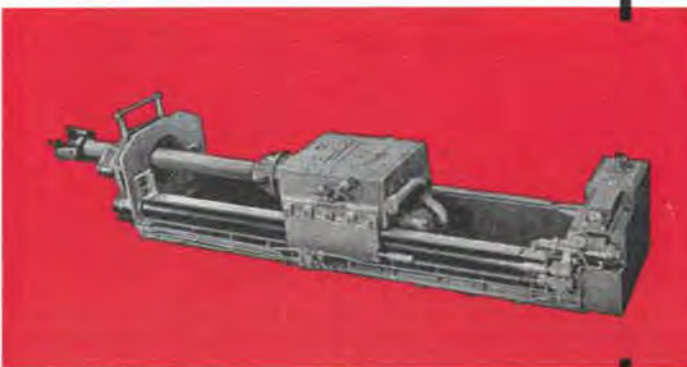
Körfmann

*MET A VOTRE SERVICE
UNE EXPERIENCE PRATIQUE
DEPUIS 1880*

Une gamme de ventilateurs à air comprimé, économiques, de 150 mm ϕ jusqu'aux types haute pression de 600 ϕ , et de ventilateurs secondaires électriques. Egalement, fabrication hors série de ventilateurs secondaires pour tous genres de ventilation.



Perforatrices de tailles montantes, perforatrices pour sondages et perçages de gaz et d'assèchement, perforatrices pour grands trous d'aération, de sauvetage, de bures d'aération, cheminées d'évacuation pour puits d'emmagasiner et de foisonnement.



F. BAUBIEUX

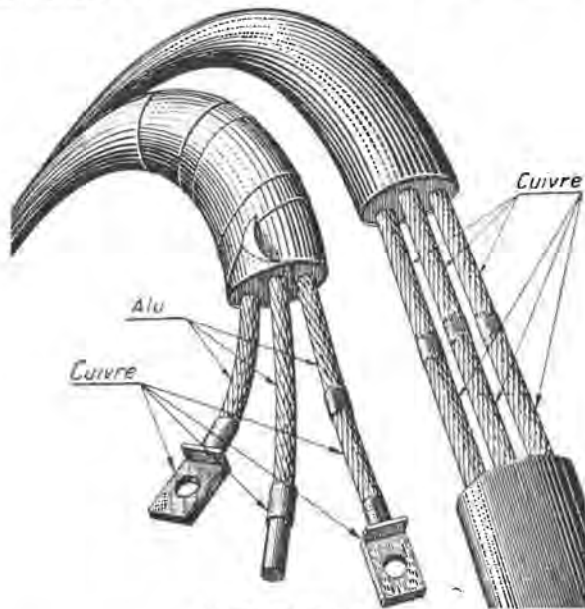


S.P.R.L. LEOP. DEHEZ - BRUXELLES 18
97, AVENUE DEFRE - Tél. 02/74.58.40 - Câble : Popolito Bruxelles

TABLE DES ANNONCES

<i>A.C.E.C.</i> — Six usines spécialisées	2 ^e couv.	<i>Bergougnan.</i> — Courroies transporteuses, tuyaux en caoutchouc	X
<i>Ateliers & Chantiers de la Manche.</i> — Soutènement marchant	XIV	<i>Berry (Ets).</i> — Ventilateurs, locomotives diesel	VI
Pousseurs hydrauliques	VIII	<i>Brasseur (Ateliers).</i> — Installations de raclage	V
<i>Ballings (Etablissements Anthony).</i> — Appareils de sauvetage et de sécurité	XIII	<i>Compagnie Auxiliaire des Mines.</i> — Eclairage de sûreté pour mines	X
<i>Basse-Sambre.</i> — Auge à soutirage électromagnétique breveté	VIII	<i>Cribla S.A.</i> — Appareils de manutention et de préparation - Entreprises générales	IV
		<i>Dehez (Ets Léopold).</i> — Machines pour mines	I
		<i>Eickhoff.</i> — Haveuses, convoyeurs, réducteurs	3 ^e couv.
		<i>Haubinco.</i> — Convoyeur métallique curviligne	VII
		<i>Locorail.</i> — Locotracteurs de mines	4 ^e couv.
		<i>Néo Coppalu.</i> — Raboutage des câbles de mines	II
		<i>S.E.A. (Société d'Electronique et d'Automatisme - Représentant : Ets Beaupain - Liège).</i> — Matériel téléphonique Généphone	XII
		<i>Secoma.</i> — Matériel d'exploitation minière	XI
		<i>Sedis (Distributeur : Ets Vermeire - Verviers).</i> — Chaînes à haute résistance	IX
		<i>Smet, S.A.</i> — Forages, puits pour le captage des eaux	X
		<i>Vieille-Montagne (Société des Mines et Fonderies de Zinc de la —).</i> — Zinc, plomb, silicium, germanium, étain, cadmium, argent	IV
		<i>Westfalia-Lünen.</i> — Le soutènement marchant Westfalia	III

Pour transporter de l'ENERGIE, on ne peut augmenter indéfiniment la TENSION; force est donc d'agir sur l'INTENSITE...
 Pour le problème des contacts qui en résulte:
 Pas d'épissure - Pas de jonction mécanique.
 Rien que de la soudure parfaite HOMOGAME et HETEROGAME de 1 à 300 mm².



NEO COPPALU

Appareils et procédés Btès S.G.D.G. France et Etranger pour : le RABOUTAGE et soudure de coses terminales Cuivre/Cuivre et Cuivre/Aluminium des câbles de l'ELECTROTECHNIQUE sans surprofilage.

RABOUTAGE des câbles souples des MINES.

RABOUTAGE des fils de Trolley sans aspérité.

Jointes électriques de rails Acier/Cuivre/Acier « présoudés ».

NEO COPPALU, 134, boulevard Gabriel-Péri, MALAKOFF (Seine)
 Téléphone : ALE 30-86

Encore un exemple d'utilisation rationnelle et économique du

Convoyeur métallique curviligne

flauhincó

Supposez le creusement d'une galerie permettant l'évacuation du charbon provenant d'un dressant. Au bout de 300 mètres, apparaît un dérangement schisteux qui impose la division de l'exploitation de la veine en 3 phases : couches inférieure, intermédiaire et supérieure.

La galerie A suit les couches inférieure et intermédiaire sur une longueur de 830 mètres. Une seconde galerie B sera creusée pour l'exploitation de la couche supérieure.

L'évacuation des produits est assurée par un **convoyeur métallique curviligne Hauhinco** installé dans la galerie. Son choix est conditionné par les avantages suivants :



● Passage aisé dans 2 courbes qui se sont présentées non loin de la voie principale.

● Le fait qu'il est impossible de prévoir les courbes futures qui pourraient encore intervenir lors du creusement.

● L'évacuation prévue par berlines présente de sérieuses difficultés, dues aux 3 points de chargement imposés (couche inférieure, creusement et couche intermédiaire).

● Après le creusement de la galerie B, le convoyeur curviligne pourra y être placé et fonctionner sans point de déversement à son intersection avec la galerie A.

● L'encombrement d'un convoyeur métallique est plus faible que celui d'un roulage à deux voies. Cet avantage est important, surtout lorsque la section de la galerie subit des déformations dues à la poussée des terrains.

● Economie de personnel : dans le cas décrit ci-dessus, 2 conducteurs de locomotives par poste. Chaque suppression de point de transbordement entraîne celle du personnel y affecté.

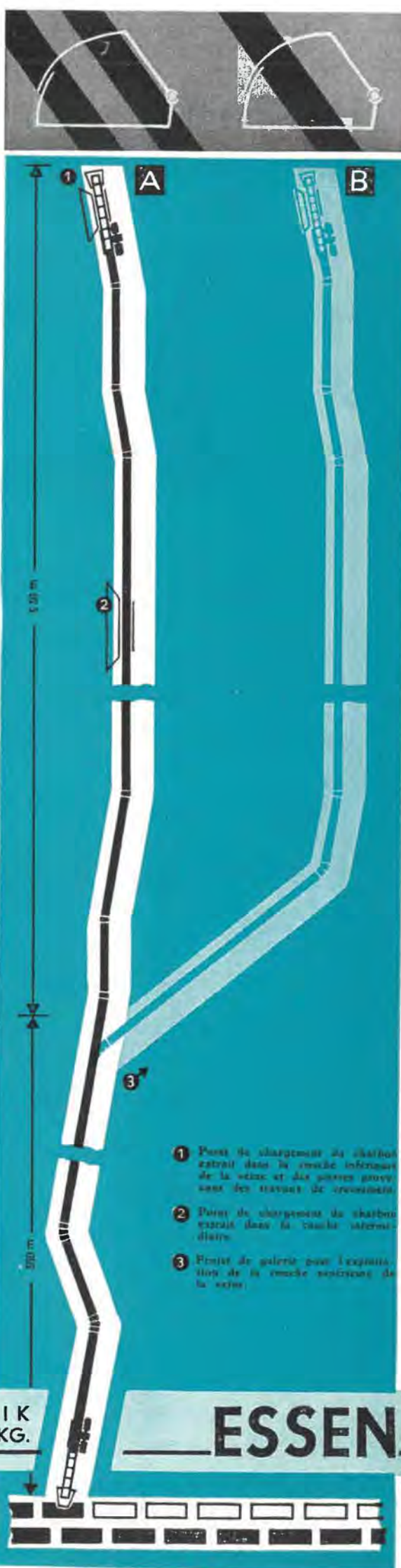
60.000 mètres de convoyeurs curvilignes
fournis par Hauhinco.

Pour documentation, adressez-vous à la
S. A. Supplex, 66-68, av. de la Chasse, Bruxelles 4

flauhincó

MASCHINENFABRIK
G. Hausherr, Jochums & Co. KG.

ESSEN

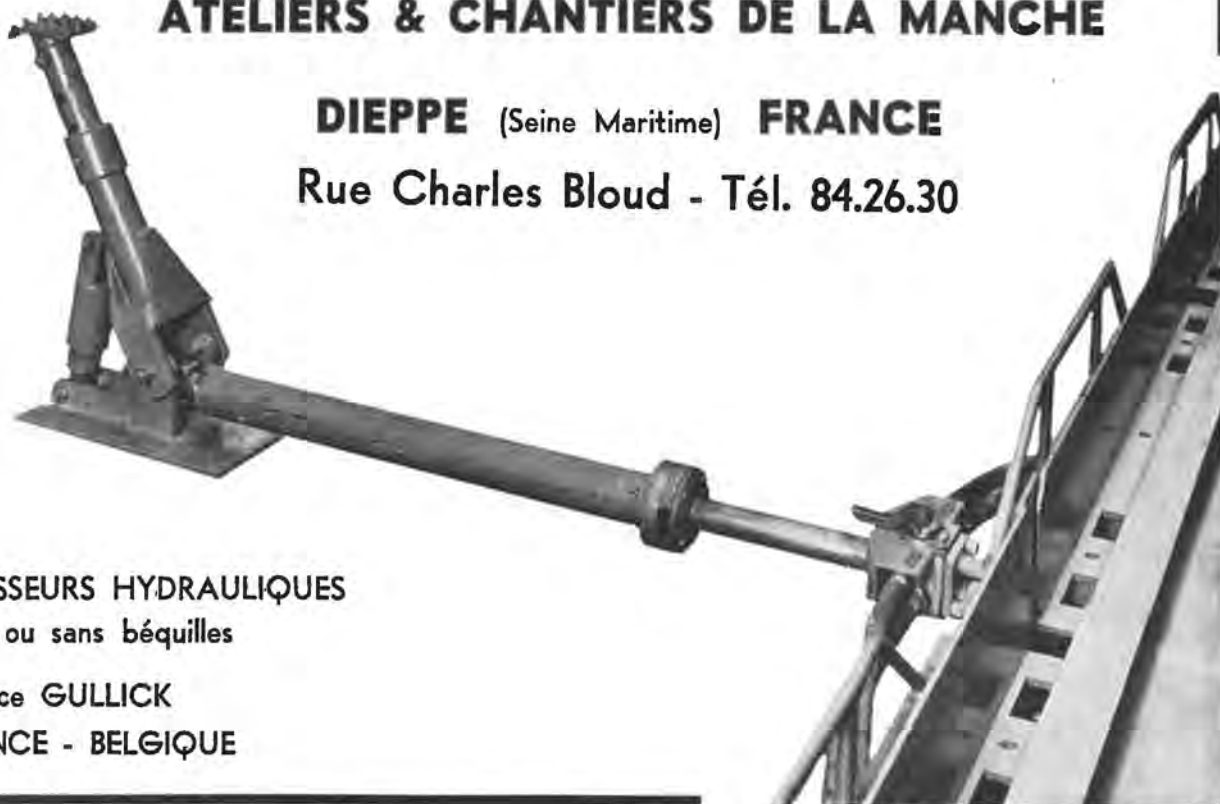


- 1 Point de chargement de charbon extrait dans la couche inférieure de la veine et des pannes provenant des travaux de creusement.
- 2 Point de chargement de charbon extrait dans la couche intermédiaire.
- 3 Point de galerie pour l'évacuation de la couche supérieure de la veine.

ATELIERS & CHANTIERS DE LA MANCHE

DIEPPE (Seine Maritime) **FRANCE**

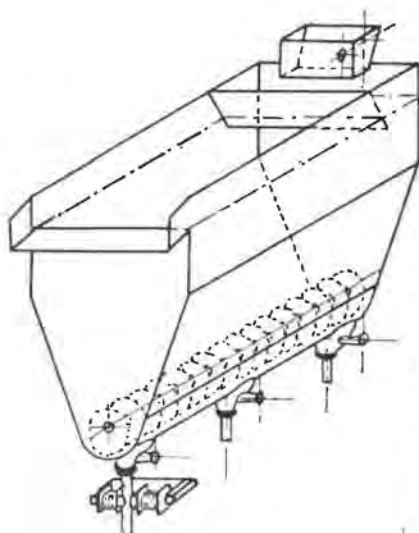
Rue Charles Bloud - Tél. 84.26.30



POUSSEURS HYDRAULIQUES
avec ou sans béquilles

Licence GULLICK
FRANCE - BELGIQUE

DU NOUVEAU DANS LE TRAITEMENT PAR SOLUTION DENSE : L'AUGE « **BASSE-SAMBRE** » à Soutirage Electromagnétique breveté



L'AUGE « BASSE-SAMBRE » lave avec précision les charbons jusqu'à la maille de 15 mm et à toutes densités de coupure.

Elle est ainsi capable de fournir un combustible extra-propre dont la teneur en cendres atteint celle de la classe densimétrique inférieure du brut.

Nous disposons d'une unité de 25 Tonnes/heure dans notre station-pilote.

N'hésitez pas à nous soumettre vos problèmes. Nous procéderons aux essais de lavage en conditions industrielles normales.

L'AUGE « BASSE-SAMBRE » est utilisée également pour la concentration gravimétrique des minerais en suspension dense de ferro-silicium avec une égale précision de séparation.

BASSE-SAMBRE

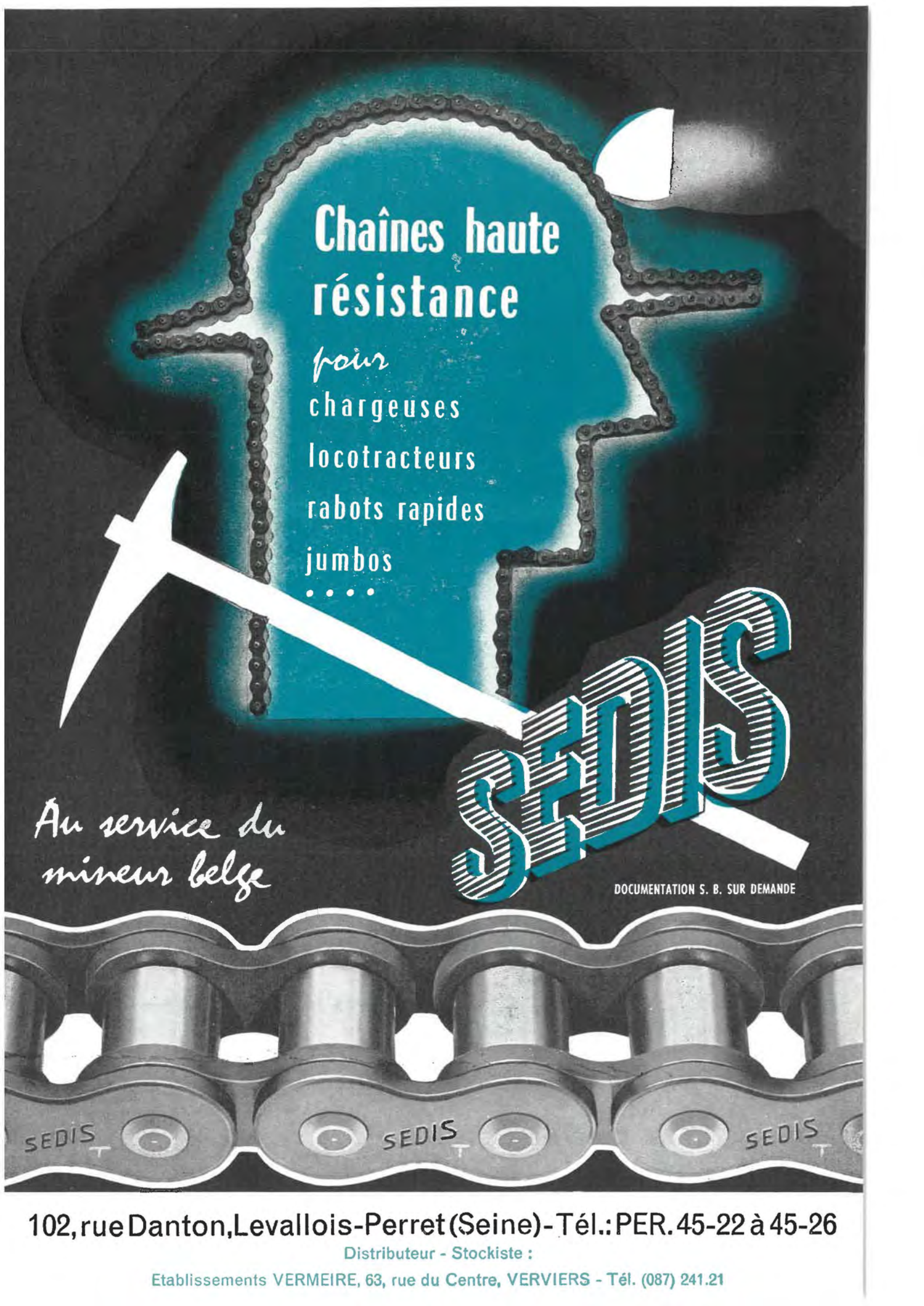
SOCIETE ANONYME

ETUDES — RECHERCHES — ENTREPRISES
à **Moustier-sur-Sambre** (Belgique)

Téléphone : (07) 78.60.21 (5 lignes)

Telex : Basesambre MST (07) 213

Télégrammes : Basesambre Moustier



Chaînes haute résistance

pour
chargeuses
locotracteurs
rabots rapides
jumbos
.....

*Au service du
mineur belge*

SEDIS

DOCUMENTATION S. B. SUR DEMANDE

SEDIS_T

SEDIS_T

SEDIS_T

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

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
antigr.souteuses.

EXPLOSIMETRES - GRISOUMETRES FLASH ELECTRONIQUES

ECLAIRAGE PUBLIC ET INDUSTRIEL

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

INCANDESCENCE - FLUORESCENCE VAPEUR DE MERCURE - SODIUM



Forages jusqu' à
2.500 m

Puits pour le
captage d'eau

Rabattement de la
nappe aquifère

Boringen tot
2500 m

Waterputten

Droogzuigen



DESSEL

TEL. 014-373.71 (5 L)

Bergougnan

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

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

Jumbo spécial de foration avec
lame de bulldozer et treuil de ha-
lage (en service dans les mines
du N. E. de Piennes).



650 appareils en service dans le monde

SECOMA

SIÈGE SOCIAL ET USINE :
274, COURS EMILE-ZOLA
VILLEURBANNE (Rhône) FRANCE

Tél. : 84 - 74 - 01 (3 lignes groupées)

AGENCE PARIS ET EXPORTATION
89, rue du Faubourg St-Honoré — PARIS (8^e)
Tél. . BALzac 38 - 05 (3 lignes groupées)

PUBLICENTRE S.A. FRANCE

Aujourd'hui

... comme au fond

L'ILLUSTRATION TECHNIQUE

LE GÉNÉPHONE

est un facteur essentiel

de **Sécurité**



CENTRAL ANTIDÉFLAGRANT
12 ou 24 Directions



G 159
Poste mural auto-générateur
type "Mines"



HURLEUR TRANSISTORISÉ
"HAT 6010"
(Licence CERCHAR)
ALARME-APPEL
SIGNALISATION



G. 201
Combiné-Poste autogénérateur
étanche avec appel
et sa sacoche de transport



G. 225
Poste automatique
à batterie centrale



G. 201 M
Combiné-Poste
autogénérateur
blindé avec appel



STÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME

17-19, Rue du Moulin-des-Bruyères - COURBEVOIE (Seine) - DEF. 41-20



Matériel téléphonique et de signalisation : blindé, étanche, antidéflagrant, de sécurité intrinsèque.

NOTICE DÉTAILLÉE SUR SIMPLE DEMANDE
À LA STÉ D'ÉLECTRONIQUE ET D'AUTOMATISME - Service G.

1621

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

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIERE**

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

Directie - Redactie :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

Renseignements statistiques. — A. Houberechts : L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1962. — A. Hausman : Etanchement d'une face de barrage ou de parois de galerie au moyen de pulvérisation d'une solution de latex - Afdichting van een afdamming of van galerijwanden door bespuiting met een latex oplossing. — L. De Coninck : Effets sur l'organisme humain de l'inhalation d'air contenant de l'anhydride carbonique (CO₂). — J. Minne : Le soutènement mécanisé hydraulique Westfalia en 1963. — G. Goddeeris et M. Agten : Essais de soutènement marchant avec remblai pneumatique aux Charbonnages de Beeringen. — H. Bystron : La dépression du ventilateur principal lors d'un incendie dans un courant d'air ascendant. — Matériel minier. — Directoire de l'Industrie charbonnière - Directorium voor de Kolennijverheid : Décision n° 2/63 concernant l'amodiation d'une partie de la concession de l'Etat en Campine à la S.A. Cockerill-Ougrée, div. Char. de Zwartberg - Beslissing n° 2/63 betreffende de verpachting van een deel der Kempense Staatsconcessie aan de N.V. Cockerill-Ougree, afd. Kolenm. van Zwartberg. — Administration des Mines - Mijnwezenbestuur : Tableau des mines de houille au 1-1-63 - Lijst der steenkolenmijnen op 1-1-63. — Inchar : Revue de la littérature technique.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
- L. BRACONIER, Administrateur Délégué-Directeur de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
- L. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
- P. CULOT, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
- P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Commissaire Européen à l'Energie Atomique.
- L. DEHASSE, Président d'Honneur de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Bruxelles.
- A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages.
- A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
- N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
- P. GOSSELIN, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
- L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
- E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
- J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
- G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
- M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
- O. SEUTIN, Directeur-Gérant Honoraire de la S.A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
- R. TOUBEAU, Professeur Honoraire d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.
- P. van der REST, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
- J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
- C. VESTERS, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Waterschei.

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
- L. BRACONIER, Afgevaardigde-Beheerder-Directeur van de N.V. «Charbonnages de la Grande Bacnure», te Luik.
- L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
- P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
- P. DE GROOTE, Oud-Minister, Europees Commissaris voor Atoomenergie.
- L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
- A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
- A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
- N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
- P. GOSSELIN, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
- L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
- E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
- J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
- A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. «Charbonnages de Bonne Espérance», te Lambusart.
- A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
- G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
- M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
- O. SEUTIN, Ere-Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
- R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen.
- P. van der REST, Voorzitter van de «Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges», te Brussel.
- J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken, te Brussel.
- C. VESTERS, Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Waterschei.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Fours en activité Ovens in werking		Charbon - Steenkolen (t)			Huiles combustibles Stookolie (t)	COKES - COKES (t)														
	Batteries Batterijen	Fours Ovens	Reçu - Ontv.		Enfourné In de oven gebracht		Production - Produktie			Débit - Afzet											
			Belge Inheemse	Etranger Uitheemse			Gros cokés Dikke cokés > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Secteur domest. Huis, sector en kleinbedrijf	Admin. publ. Openb. dienst.	Sidérurgie Ijzer- en staal- nijverheid	Centr. élect. Elektr. centr.	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sectoren	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arb.
Minières - V. mijnen	8	228	112.372	4.020	125.842	550	71.201	25.234	96.435	5.299	938	—	—	—	—	—	—	—	56.016	807	
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.089	399.989	142.146	559.027	166	362.006	68.801	430.807	4.676	6.057	—	—	—	—	—	—	—	80.072	2.488	
Autres - Andere	10	264	42.055	79.384	111.052	1.333	52.591	32.859	85.450	5.726	246	—	—	—	—	—	—	—	81.701	1.015	
Royaume - Rijk	49	1.581	554.416	225.550	795.921	2.049	485.793	126.894	612.692	15.701	7.291	22.381	2.758	481.080	212	1.561	53.045	57.971	619.008	217.789	4.310
1962 Nov. - Nov.	49	1.571	590.461	187.881	762.970	1.685	466.780	120.480	587.260	7.201	7.589	16.599	2.179	457.039	60	298	52.496	67.523	596.194	247.047	4.303
Oct. - Okt.	49	1.571	585.746	203.557	755.554	1.113	465.744	117.517	583.261	5.646	6.866	16.568	1.251	465.708	59	4.232	49.751	53.867	591.436	270.664	4.285
1961 Déc. - Dec.	49	1.612	589.264	220.905	806.817	2.115	498.618	125.345	623.963	13.832	7.495	17.163	2.761	473.532	132	1.132	51.764	73.431	619.915	265.942	4.464
M.M. (2)	49	1.612	594.418	180.303	777.477	26.422(1)	475.914	124.904	600.818	5.964	4.877	11.308	2.739	452.985	323	1.041	52.213	72.680	593.289	265.942	3.775
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1959 M.M.	50	1.658	553.330	225.350	774.339	9.249(1)	446.817	154.600	601.417	8.720	5.244	11.064	2.592	453.506	2.292	1.151	45.020	70.595	586.220	291.418	3.925
1958 M.M.	47	1.572	504.417	233.572	744.869	495	467.739	107.788	575.527	9.759	5.445	11.030	3.066	423.137	2.095	1.145	41.873	74.751	557.097	276.110	3.980
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1954 M.M.	42	1.444	479.201	184.120	663.321	5.813(1)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	1.585	42.996	73.859	498.608	127.146	4.270
1952 M.M.	42	1.471	596.891	98.474	695.365	7.624(1)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	1.358	48.610	80.250	515.980	100.825	4.284
1950 M.M.	42	1.497	481.685	26.861	508.546	14.879(1)	297.005	86.167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N. B. — (1) En hl. - In hl.
(2) Chiffres rectifiés, - Verbeterde cijfers.

BELGIQUE
BELGIE

COKERIES
COKESFABRIEKEN

FABRIQUES D'AGGLOMERES
AGGLOMERATENFABRIEKEN

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Gas - Gas 1.000 m ³ , 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg						Sous-produits Bijprodukten (t)		
	Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet				Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Synthèse Ammon. fabr.			Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere nijverh.	Distrib. publ. Stadsgas				
Minières - Van mijnen	52.502	19.998	21.837	—	578	23.025	3.410	1.134	1.036
Sidérurg. - V. staalfabrieken	206.387	95.862	37.053	66.742	4.172	53.668	17.117	4.847	3.381
Autres - Andere	51.660	16.314	11.477	—	645	28.869	3.798	704	1.036
Le Royaume - Het Rijk	310.549	132.174	70.367	66.742	5.395	105.562	24.325	6.685	5.453
1962 Novembre - November	288.259	124.982	72.695	64.843	6.322	86.877	23.141	6.638	5.319
Octobre - Oktober	280.894	123.563	70.598	69.602	7.968	76.175	22.637	6.399	5.145
1961 Décembre - Desember	295.806	134.022	62.255	64.640	8.706	99.367	23.896	7.162	5.968
M.M. (1)	274.574	131.894	71.334	63.184	8.869	76.584	22.451	6.703	5.619
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1959 M.M.	268.123	126.057	82.867	57.436	7.817	73.576	21.541	6.801	5.562
1958 M.M.	259.453	120.242	81.624	53.568	6.850	71.249	20.867	6.774	5.648
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1954 M.M.	233.182	135.611	69.580	46.279	5.517	68.791	15.911	5.410	3.624
1952 M.M.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	17.835	6.309	4.618
1950 M.M.	193.619	126.601	—	—	—	—	13.909	4.764	3.066
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

(1) Chiffres rectifiés, - Verbeterde cijfers.

GENRE PERIODE AARD PERIODE	Production - Produktie (t)			Consommation propre Eigen verbruik (t)	Au personnel Aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t)		Ventes et cessions Verkocht en afgegaan (t)	Stock fin mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
	Boulets Eierhoelen	Briquettes Briketten	Total Totaal			Charbon Steenkool	Brai Peek			
Min. - V. mijn. Indép. - Onafh.	138.003 7.301	12.258	150.261 7.301	—	—	—	—	—	—	—
Royaume - Rijk	145.304	12.258	157.562	3.918	26.888	149.538	11.559	126.366	5.315	577
1962 Nov. - Nov.	157.521	13.147	170.668	3.369	25.218	162.773	12.621	143.226	4.939	526
Oct. - Okt.	160.403	14.302	174.705	2.576	21.659	166.288	12.761	151.763	6.084	512
1961 Déc. - Dec.	105.892	13.881	119.773	3.511	23.840	114.043	9.038	102.457	17.925	429
M.M. (1)	81.419	15.516	96.935	2.395	12.755	91.880	7.623	82.896	17.997	449
1960 M.M.	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1959 M.M.	66.244	17.236	83.480	2.597	12.028	77.942	6.304	68.237	61.236	479
1958 M.M.	65.877	20.525	86.402	3.418	12.632	81.517	6.335	66.907	62.598	495
1956 M.M.	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1954 M.M.	75.027	39.829	114.856	4.521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737	589
1952 M.M.	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580	638
1950 M.M.	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7.322	85.999	—	552
1948 M.M.	27.014	53.834	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M.	39.742	102.948	142.690	—	—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M.	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1.911

(1) Chiffres rectifiés, - Verbeterde cijfers.

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1962 Déc. - Dec.	35.458	19	35.477	43.454	235.268	14.739	4.940	19.679	11.559	19.963	(c)
Nov. - Nov.	46.103	41	46.144	48.555	243.964	10.603	1.106	11.709	12.621	11.843	(c)
Oct. - Okt.	59.744	40	59.784	48.342	247.041	10.882	1.940	12.822	12.761	12.755	1.254
1961 Déc. - Dec.	40.838	—	40.838	47.340	188.382	9.056	1.619	10.675	9.038	19.887	7.355
M.M.	44.823	—	44.823	47.414	188.382	7.116	451	7.567	7.516	19.887	3.984
1960 M.M.	43.010	674	43.684	50.608	242.840	5.237	37	5.274	7.099	22.163	3.501
1959 M.M.	46.336	2.904	49.240	56.775	346.640	3.342	176	3.518	6.309	44.919	2.314
1958 M.M.	50.713	7.158	57.871	71.192	448.093	3.834	3.045	6.879	6.335	78.674	2.628
1956 M.M.	72.377	17.963	90.340	78.246	655.544	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1954 M.M.	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023	2.468
1952 M.M.	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695	4.674	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014
1950 M.M.	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325	1.794

N. B. — (c) Chiffres non disponibles. — Onbeschikbare cijfers.

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten							Demi-finis - Half pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders	
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, platina, enz. (kg)	Mét. préc. exc. Éléct. métaux uitgezonderd (t)		Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)
1962 Déc. - Dec.	22.358	16.989	10.277	980	275	396	51.275	39.140	23.310	1.600	16.698
Nov. - Nov.	22.961	16.467	9.469	781	282	460	50.420	38.571	23.201	1.678	16.613
Oct. - Okt.	20.614	16.553	8.838	684	260	445	47.394	36.118	23.428	1.545	16.576
1961 Déc. - Dec.	19.258	19.572	10.301	692	137	352	50.312	39.391	21.556	1.670	17.028
M.M.	18.465	20.462	8.324	540	155	385	48.331	34.143	22.519	1.642	17.021
1960 M.M.	17.648	20.630	7.725	721	231	383	47.338	31.785	20.788	1.744	15.822
1959 M.M.	15.474	18.692	7.370	560	227	404	42.727	31.844	17.256	1.833	14.996
1958 M.M.	13.758	18.014	7.990	762	226	325	41.075	27.750	16.562	2.262	15.037
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1954 M.M.	12.809	17.727	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15.447
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	—	557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 M.M.	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.
Voor de ruwe produkten : beweeglijke trimestriële gemiddelden. — Voor de half-produkten : volstrekte waarden.

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten		Aciers marchands Handelsstaal	Profils et sortes Profielstaal (> 80 mm)	Rails et accessoires Spoorstaaven en toebehoren
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Fer de masse Wolfijzer	Autres Andere				
					Pour relamin. Voor Belg. hervalsers	Autres Andere			
1962 Décembre - December	44	572.498	616.589	(3)	56.254	56.275	161.539	22.416	6.537
Novembre - November	44	549.807	610.423	(3)	63.157	47.743	172.985	25.418	8.440
Octobre - Oktober	44	566.751	614.405	(3)	65.629	47.822	168.302	30.300	7.023
1961 Décembre - December	48	546.905	573.394	4.695	53.445	51.066	160.959	17.832	7.051
M.M.	49	537.093	584.224	5.036	55.837	66.091	159.258	13.964	5.988
1960 M.M.	53	546.061	595.070	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1959 M.M.	50	497.287	534.136	5.394	153.278	44.863	147.226	16.608	6.449
1958 M.M.	49	459.927	500.950	4.939	45.141	52.052	125.502	14.668	10.536
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
1954 M.M.	47	345.424	414.378	3.278	109.559	—	113.900	15.877	5.247
				(1)					
1952 M.M.	50	399.133	422.281	2.772	—	97.171	116.535	19.939	7.312
1950 M.M.	48	307.898	311.034	3.584	—	70.505	91.952	14.410	10.668
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	—	61.951	70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	—	37.839	43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	—	127.083	51.177	30.219	28.489

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

Importations - Invoer (t)					Exportations - Uitvoer (t)				
Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen	Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten	
Allem. Occ. - W. Duitsl. . .	217.770	4.082	3.179	7.124	Allemagne Occ. - W. Duitsl. . .	1.844	797	10.982	
France - Frankrijk	18.233	120	44	—	France - Frankrijk	52.873	31.659	21.020	
Pays-Bas - Nederland	65.631	16.843	8.957	410	Italie - Italië	17.076	1.941	100	
C.E.C.A. - E.G.K.S.	301.634	21.045	12.180	7.534	Luxembourg - Luxemburg	2.100	19.084	80	
Roy.-Uni - Veren. Koninkrijk	50.025	1.589	8.136	—	Pays-Bas - Nederland	58.088	—	1.407	
E.U. d'Amérique - V.S.A. . .	128.574	—	—	—	C.E.C.A. - E.G.K.S.	131.981	53.481	33.589	
Irlande - Ierland	—	19	—	—	Autriche - Oostenrijk	415	178	20	
Norvège - Noorwegen	—	249	—	—	Danemark - Denemarken	36.526	2.455	—	
Allem. Or. - Oost-Duitsl. . . .	—	—	—	413	Irlande - Ierland	19.366	—	—	
U.R.S.S. - U.S.S.R.	21.656	—	—	—	Norvège - Noorwegen	4.857	—	—	
Maroc - Marokko	1.739	—	—	—	Portugal - Portugal	2.722	—	—	
Nord-Vietnam - Noord-Vietn.	22.818	—	—	—	Suède - Zweden	—	1.367	—	
Pays tiers - Derde landen . . .	224.812	1.857	8.136	413	Suisse - Zwitserland	100	100	140	
1962 Ens. déc. - Sam. dec.	526.446	22.902	20.316	7.947	Congo - Kongo	—	—	225	
1962 Novembre - November . .	468.387	28.134	19.767	8.081	Divers - Diverse landen	41	390	—	
Octobre - Oktober	417.391	27.015	13.858	9.038	Pays tiers - Derde landen	64.027	4.490	385	
Septembre - September	446.369	23.795	12.377	8.501	1962 Ens. déc. - Sam. dec.	196.008	57.971	33.974	
1961 M.M.	336.941	21.256	12.804	7.773	1962 Novembre - November . . .	179.352	68.779	42.062	
Décembre - December	403.990	17.346	17.612	6.744	Octobre - Oktober	183.079	53.867	45.061	
Répartition - Verdeling :					Septembre - September	190.038	46.194	42.561	
1) Sect. dom. - Huisel. sektor	238.779	2.811	20.428	7.947	1961 M.M.	237.800	72.833	13.778	
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	282.638	20.135	608	—	Décembre - December	319.139	73.431	18.748	
Réexportation - Wederuitvoer	—	—	—	—					
Mouv. stocks - Schomm. voorr.	+5.029	-44	-720	—					

R- EN STAALNIJVERHEID

DECEMBRE-DECEMBER 1962

DUCTIE t

Produits finis - Afgewerkte produkten										Produits finaux Eindprodukten		Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
Fil machine Machinedraad	Tôles fortes Dikke platen (> 4,76 mm)	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm Middelmatige platen 3 tot 4,75 mm	Large plates Breed bandstaal	Tôles fines noires Fijne zwarte platen	Reuilards bandes à tubes Bandstaal en Banden voor pijpen	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Total der afgewerkte produkten	Tôles galv., plomb. et étamées Gegalv., verloed en vertinde platen	Tubes d'acier Stalen buizen		
57.701	40.761	7.615	2.958	121.060	25.024	726	2.397	448.734	40.586	17.200	52.523	
56.210	39.597	9.001	3.541	121.787	28.707	20	3.871	469.577	38.055	19.033	52.726	
53.458	30.183	6.105	4.553	135.297	29.734	—	2.797	467.752	40.436	20.867	52.706	
51.964	45.872	6.910	2.641	109.457	20.094	302	2.242	425.324	35.053	14.830	54.415	
51.170	42.014	6.974	3.260	95.505	23.957	383	2.379	404.852	32.795	15.853	51.962	
53.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810	
49.989	44.456	7.107	2.043	79.450	23.838	581	3.874	381.621	31.545	13.770	42.189	
41.913	45.488	6.967	1.925	80.543	15.872	790	5.026	349.210	24.543	12.509	42.908	
										(2)		
40.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104	
36.301	37.473	8.996	2.153	40.018	25.112	—	2.705	307.782	20.000	3.655	41.904	
37.030	39.357	7.071	3.337	37.482	26.652	—	5.771	312.429	11.943	2.959	43.263	
36.008	24.476	6.456	2.109	22.857	20.949	—	2.878	243.859	11.096	1.981	36.415	
28.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431	
10.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024	
11.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300	

Production Produktie	Unité - Eenheid	Déc. - Dec. 1962 (a)	Nov. - Nov. 1962 (b)	Déc. - Dec. 1961	M.M. 1961	Production Produktie	Unité - Eenheid	Déc. - Dec. 1962 (a)	Nov. - Nov. 1962 (b)	Déc. - Dec. 1961	M.M. 1961
Porphyre - Porfier :						Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Moëllons - Breuksteen . . .	t	18.851	22.819	20.896	11.740	Gravier - Grind . . .	t	224.420	410.972	116.847	279.770
Concassés - Puin . . .	t	255.247	352.018	242.982	267.909	Sable - Zand . . .	t	35.336	63.474	20.496	47.263
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaiek .	t	—	—	36	433	Calcaires - Kalksteen . . .	t	351.264	464.354	352.945	407.739
Petit granit - Hardsteen :						Chaux - Kalk . . .	t	158.757	177.764	151.983	160.274
Extrait - Ruw . . .	m ³	20.034	28.287	26.288	17.020	Phosphates - Fosfaat . . .	t	(c)	(c)	(c)	1.168
Scié - Gezaagd . . .	m ³	4.010	5.270	4.761	5.218	Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	68.208	74.202	76.923	75.853
Façonné - Bewerkt . . .	m ³	1.475	1.214	1.304	1.417	Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. kalk .	t	(c)	384	(c)	515
Sous-prod. - Bijprodukten	m ³	17.512	25.069	26.938	5.069	Dolomie - Dolomiet : crue - ruwe . . .	t	31.523	49.974	45.884	40.806
Marbre - Marmar :						fritée - witgegleide . . .	t	27.970	18.249	25.437	24.970
Blocs équarris - Blokken .	m ³	358	510	318	422	Plâtres - Pleisterkalk . . .	t	5.750	6.804	5.668	5.814
Tranches - Platen (20 mm)	m ²	40.297	41.534	36.817	40.791	Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m ³	302.627	347.460	250.394	251.172
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	1.478	2.360	2.529	2.293			Déc. 1962	Nov. 1962	4 ^e trim. 1961	M.T. T.M. 1961
Grès - Zandsteen :											
Moëllons bruts - Breukst.	t	16.821	22.975	13.813	24.242	Silex - Vuursteen :					
Concassés - Puin . . .	t	60.896	75.532	55.323	70.522	broyé - gestampt . . .	t	810	671	2.347	2.831
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaiek .	t	530	699	1.170	887	payé - straatsteen . . .	t	—	226	879	783
Divers - Diverse . . .	t	4.245	6.022	5.677	6.801	Feldspath et Galets - Veldspaat en Strandkreien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Sable - Zand :						Quartz et Quartzites . . .	t	11.137	19.979	85.802	94.298
pr. métal. - vr. metaaln.	t	76.558	88.138	95.877	81.292	Kwarts en Kwartsiet . . .	t	12.800	25.413	66.984	67.032
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	99.996	111.776	101.547	99.133	Argiles - Klei . . .	t				
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	204.456	271.604	177.852	226.102			Déc. 1962	Nov. 1962	Déc. 1961	M.M. M.M. 1961
Divers - Diverse . . .	t	84.767	108.088	73.706	87.567	Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		10.814	11.066	11.112	10.886
Ardoise - Leisteen :											
pr. toitures - vr. dakwerk	t	632	591	594	656						
Schiste ard. - Dakleien .	t	153	288	273	189						
Coticules - Slijpstenen . .	kg	5.193	4.831	5.059	4.789						

(a) Chiffres provisoires - Voorlopige cijfers. — (b) Chiffres rectifiés - Verbeterde cijfers. — (c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES
VASTE BRADSTOFFEN

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

PAYS LAND	Houille produite Geproducteerde steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproducteerde ovencoke (1.000 t)	Agglomérés produits Geproducteerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)		
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes	
Allemagne Occ. - West-Duitsl.													
1962 Déc. - Dec.	11.138	256	382	2.446	1.908	20,07	16,03	14,73	3.579	498	6.146	5.077	
1961 M.M. . . .	11.895	279	413	2.207	1.731	21,93	18,55	17,09	3.704	428	8.297	4.973	
Dec. - Dec.	11.671	279	413	2.259	1.765	21,08	15,61	14,40	3.694	426	8.297	4.973	
Belgique - België													
1962 Déc. - Dec.	1.756	64	85	1.692	1.206	20,39	16,12(2)	14,19(2)	613	158	1.351	218	
1961 M.M. (1)	1.795	71	96	1.541	1.092	21,40	19,18(2)	16,38(2)	601	97	4.378	266	
Dec. - Dec.	1.780	66	90	1.569	1.113	21,56	16,43(2)	14,21(2)	624	120	4.378	206	
France - Frankr.													
1962 Déc. - Dec.	4.155	118	166	1.943	1.328	21,59	11,80	7,57(3)	1.208	631	8.692	757	
1961 M.M. . . .	4.363	121	172	1.878	1.262	23,15	10,68	6,42(3)	1.121	507	11.974	731	
Dec. - Dec.	4.388	119	170	1.890	1.280	22,96	10,46	6,71(3)	1.115	577	11.974	731	
Italie - Italië													
1962 Déc. - Dec.	51	1,9	2,5	2.018	(4)	(4)	(4)	(4)	414	12	43	69	
1961 M.M. . . .	62	2,4	2,9	1.573	(4)	(4)	(4)	(4)	325	2,4	8	165	
Dec. - Dec.	54	2,3	2,9	1.518	(4)	(4)	(4)	(4)	341	3	8	165	
Pays-B. - Nederl.													
1962 Déc. - Dec.	862	26,4	41,3	2.064	(4)	(4)	(4)	(4)	389	92	537	128	
1961 M.M. . . .	1.076	27,4	41,5	2.103	(4)	(4)	(4)	(4)	340	99	541	297	
Dec. - Dec.	972	26,7	41,5	2.184	(4)	(4)	(4)	(4)	379	91	541	297	
Communauté - Gemeenschap													
1962 Déc. - Dec.	18.471	461,1	638,6	2.288	(4)	(4)	(4)	(4)	6.185	1.390	16.720	6.249	
1961 M.M. . . .	19.654	504,7	676,2	2.100	(4)	(4)	(4)	(4)	6.120	1.133	24.984	6.433	
Dec. - Dec.	19.344	488,5	676,2	2.146	(4)	(4)	(4)	(4)	6.142	1.215	24.984	6.433	
Grande-Bretagne - Groot-Brittannië													
1962 Sem. du 23 au 29-12	(5)	—	536	à front in front	4.443	1.357	(4)	(4)	28,27	(4)	(4)	25.364	(4)
Week van 23 tot 29-12													
1961 Moy. hebdom. Wekel. gem. Sem. du 24 au 30-12	3.663	—	571	4.176	1.447	(4)	(4)	15,40	(4)	(4)	21.496	(4)	
Week van 24 tot 30-12	2.030	—	561	3.964	1.274	(4)	(4)	26,40	(4)	(4)	21.496	(4)	

(1) Chiffres rectifiés - Verbeterde cijfers. — (2) Absences individuelles seulement - Alleen individuele afwezigheid. — (3) Surface seulement - Bovengrond alleen. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers. — (5) Houille marchande - Verkoopbare steenkool.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1962

par A. HOUBERECHTS,

Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines,

Professeur à la Faculté des Sciences Appliquées de l'Université de Louvain.

SAMENVATTING

Dit artikel over de activiteit van het Instituut voor Mijnhygiëne is het vervolg van de reeks jaarverslagen die sinds 1948 in de *Annales der Mines* verschijnen.

De Medische Afdeling heeft haar systematische onderzoeken van de mijnwerkers en haar opzoekingswerk voortgezet.

De longfunctie (longvolume en ventilator debiet, ventilatie en bloedgaswaarde, bij rust en bij inspanning) werd bestudeerd bij pneumoconiose-patiënten, zonder klachten, gemiddeld 40 jaar oud en nog aan het werk in de ondergrond enerzijds, en bij normale arbeiders van de bovengrond anderzijds. De geleidelijke vermindering van de longfunctie gaat gepaard met de uitbreiding van de pneumoconiose vastgesteld bij radiologisch onderzoek: dit radiofunctioneel verband is alleen geldig voor de gemiddelde waarden en de spreiding van de resultaten is belangrijk. De bepaling, bij inspanning, van de p_{a, O_2} en van het alveolo-arterieel gradiënt voor zuurstof, is van groot belang.

De statistische studie van de vergelijkende proeven, gedaan met 4 ademhalingsstoestellen met gesloten kringloop, waarbij de ingeademde lucht al dan niet verkoeld werd, hebben een duidelijke superioriteit van een brits toestel met vloeibare zuurstof doen uitkomen. Deze proeven werden gedaan in samenwerking met het Coördinatiecentrum Reddingswezen.

Wat de activiteit van de Technische Dienst betreft, wordt eerst verslag gegeven over de studies uitgevoerd met het oog op een classificering van de stofferige atmosferen, zoals deze in Duitsland en in Nederland bestaan. Deze studie is gesteund op de schadelijkheidsindex reeds vroeger vastgesteld.

Wat de conimetrie betreft, worden de uitslagen medegedeeld over de proeven uitgevoerd met de « long running thermal precipitator ».

De analyse van de stofopnamen, die systematisch worden doorgevoerd in de Kolenmijnen van Hout-

RESUME

Le présent article sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines constitue la suite traditionnelle des rapports publiés dans les *Annales des Mines* depuis 1948.

En dehors des examens systématiques de houilleurs, la Section Médicale a poursuivi des travaux de recherches.

La fonction pulmonaire (volumes pulmonaires et débits ventilatoires, ventilation et gaz du sang au repos et à l'effort) a été étudiée chez des houilleurs pneumoconiotiques encore au travail du fond, d'un âge moyen de 40 ans et n'ayant guère de plaintes et chez des ouvriers de surface normaux. La fonction pulmonaire subit une détérioration progressive et parallèle à l'extension radiologique de la pneumoconiose: cette corrélation radiofonctionnelle n'est valable que pour les valeurs moyennes et la dispersion des résultats est importante. La détermination, à l'effort, de la p_{a, O_2} et du gradient alvéolo-arteriel d' O_2 est d'un très grand intérêt.

L'analyse statistique des essais comparatifs de 4 appareils respiratoires à circuit fermé avec air inspiré refroidi et non refroidi, essais effectués en collaboration avec le « Coördinatiecentrum Reddingswezen » a montré la nette supériorité de l'appareil britannique à oxygène liquide.

En ce qui concerne l'activité de la Section Technique, on rend d'abord compte des études effectuées dans le but d'établir une classification des atmosphères poussiéreuses analogue à celle existant en Allemagne et en Hollande, en se basant sur l'indice de nocivité précédemment défini.

Dans le domaine de la conimétrie, on relate les résultats d'essais du « long running thermal precipitator ».

L'analyse des prélèvements de poussières qui continuent à être effectués systématiquement dans tous les chantiers des Charbonnages de Houthalen a permis d'établir les indices de nocivité moyens correspondant à diverses catégories d'ouvriers.

halen, heeft toegelaten gemiddelde schadelijkheidsindexen vast te stellen die overeenkomen met diverse arbeiderscategoriën.

De studie van de produkten die de verdamping vertragen, werd voortgezet met vergelijkende proeven in een gecontroleerde atmosfeer, op likeuren die vrij of op kolen- of schistkorrels verspreid werden. Dank zij deze studie heeft men de doeltreffendheid kunnen nagaan van twee verschillende vermalings-technieken.

Buiten de routinebepalingen van het vrije SiO_2 -gehalte in het kolenstof, heeft het fysico-chemisch laboratorium nog analyses gedaan van mineralen, van mijnwater en assen van diverse oorsprong. De doeltreffendheid van twee bevochtigingsmiddelen werd eveneens gecontroleerd.

Wat de stofbestrijding betreft, wordt melding gemaakt van de studies over de mogelijkheden van waterinjectie, in lagen waar spontane gasdoorbraak te vreezen is, in werkplaatsen met stijle helling, verder dan de macrofissuratiezone (eventueel door pre-tel-injectie) en eindelijk in zeer gestoorde lagen.

De concentratie en de granulometrie van stof, voortgebracht door integrale afbouw met trommelsnijmachine, werd bepaald voor twee werkplaatsen. De resultaten zijn afhankelijk van de richting in de welke de machine zich beweegt en vooral van de vochtigheid van de kolenlaag.

In het kader van een studie over dalende ventilatie, heeft men de stofvorming nagegaan in functie van de luchtstroomrichting. Het voordeel van de dalende ventilatie is te wijten, enerzijds aan het verwijderen van het vervoer buiten de luchttoevoergalerijen en, anderzijds, aan een verminderde stofvorming in de pijler door gelijk gerichte lucht- en kolencirculatie.

Op gebied van ventilatie heeft een maatschappij een algemene studie gevraagd over de luchtverdeling in de ondergrondse werken; een andere heeft een probleem gesteld betreffende de regeling van verschillende hulpventilatoren. Een studiedag over de ventilatie werd ingericht.

De metingen van ladingsverlies in 2 schachten werden geïnterpreteerd volgens de methode door het Instituut voor Mijnhygiëne voorgesteld.

Voor de studie van dalende ventilatie werden in de galerijen van twee werkplaatsen gedurende lange tijd droge en vochtige temperaturen geregistreerd. Uit de ontleding van deze metingen blijkt dat het voordeel van de dalende ventilatie voor het klimaat essentieel ligt in de afschaffing van de verwarming en de bevochtiging van de intrekkende lucht, door de afgebouwde produkten gedurende hun afvoer op de transportband.

L'étude de produits retardateurs d'évaporation s'est poursuivie en effectuant des essais comparatifs en atmosphère contrôlée sur des liqueurs en nappe libre d'une part ou dispersées sur des granules de charbon et de schiste d'autre part. A l'occasion de cette étude, on a été amené à contrôler l'efficacité de deux techniques de broyage.

En plus des dosages de routine de la silice libre dans les poussières de mines, le laboratoire de physico-chimie a analysé des minerais, des eaux de mines, des cendres d'origines diverses et contrôlé l'efficacité de deux agents mouillants.

En matière de lutte contre les poussières, les travaux mentionnés portent sur les possibilités d'injection d'eau dans les couches à dégagement instantané, dans les chantiers à fort pendage, au delà de la zone de macrofissuration des veines (éventuellement par pré-télé-injection) et enfin dans les couches d'allure très tourmentée.

La concentration et la granulométrie des poussières produites par le lavage intégral ont été déterminées dans deux chantiers. Les résultats dépendent du sens de progression de la hacheuse et surtout de l'humidité du charbon en place.

Dans le cadre d'une étude sur le rabat-vent, on a vérifié l'avantage, au point de vue de l'empoussiérement, de la circulation parallèle de l'air et des produits. Il résulte d'une part de la suppression du transport dans les voies d'entrée d'air et d'autre part d'une réduction du soulèvement des poussières en tailles.

Dans le domaine de la ventilation, une société a demandé une étude d'ensemble de la ventilation de ses travaux; une autre a soumis une question relative au réglage de plusieurs ventilateurs fractionnaires. Une journée d'étude de la ventilation a été organisée.

L'analyse des mesures de pertes de charge de puits, suivant la méthode proposée par l'Institut d'Hygiène des Mines, a été étendue à deux nouveaux puits.

Enfin, des enregistrements de longue durée à températures sèche et humide ont été effectués dans les voies de deux chantiers dans le cadre d'une étude sur le rabat-vent. Le dépouillement de ces mesures indique que du point de vue climatique, l'intérêt principal de la circulation parallèle de l'air et des produits réside dans la suppression de l'échauffement et de l'humidification de l'air par les produits abattus évacués sur un transporteur à courroie.

INTRODUCTION

Depuis 1960, nous publions dans la « Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines » le détail des travaux poursuivis par nos chercheurs, tant dans nos laboratoires que dans les charbonnages. Toutefois, suivant une tradition établie depuis 1948, les Annales des Mines de Belgique publient un rapport montrant dans son ensemble l'activité de l'Institut, ses principales réalisations et les résultats les plus intéressants enregistrés.

Nous invitons nos lecteurs à se reporter aux exposés relatifs aux années antérieures afin de comprendre plus aisément la continuité de nos travaux. Pour

ne pas allonger inutilement notre texte, nous avons en effet traité certaines questions d'une façon relativement succincte. La plupart de nos travaux étant du reste déjà publiés, nous ne nous arrêterons plus aux détails des essais, calculs et études.

Comme par le passé, nous profiterons cependant de cette publication pour faire connaître les résultats de certaines études particulières qui, tout en présentant un intérêt certain, n'ont pas une ampleur suffisante pour justifier la diffusion d'un article complet à leur sujet.

I. — TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

1. Examens médicaux systématiques.

Le nombre d'examens pratiqués à l'Institut d'Hygiène des Mines s'est normalisé. Au cours de l'année 1962, 877 ouvriers ont été examinés par le Service Médical de notre organisme, contre 1211 en 1961 et 861 en 1960. Les différents charbonnages nous ont envoyé 329 ouvriers pour mise au point d'un diagnostic difficile, tandis que 123 malades nous étaient adressés par les caisses de pension et 355 patients par les mutuelles, les dispensaires, les médecins traitants, etc. Tous ont subi les examens spéciaux approfondis que réclamait leur état. Un rapport détaillé a été chaque fois transmis au charbonnage et au médecin de famille.

La diminution constatée en rapport avec l'année précédente s'explique du fait qu'en 1961, l'Institut avait examiné 123 sujets volontaires encore au travail, dans le cadre d'une recherche entreprise par les Drs. Lavenne et Brasseur sur la ventilation alvéolaire au repos et à l'effort. D'autre part, les caisses de pension qui nous avaient envoyé 322 patients en 1961, ne nous ont demandé que 123 examens cette année.

2. Fonction pulmonaire de houilleurs pneumoconiotiques encore au travail.

L. Brasseur a poursuivi ses recherches consacrées à l'exploration fonctionnelle pulmonaire dans la pneumoconiose des houilleurs.

Dans notre rapport de l'année dernière [6], nous avons décrit certaines techniques et rapporté les résultats obtenus chez des ouvriers de surface des charbonnages, servant de groupe de référence. Nous donnons ci-dessous un aperçu de la fonction pulmonaire chez des houilleurs pneumoconiotiques à divers stades, encore au travail au fond et n'ayant guère de plaintes pulmonaires.

A. Volumes pulmonaires et débits ventilatoires.

Les volumes pulmonaires et les débits ventilatoires ont été étudiés chez 22 ouvriers de surface normaux et chez 120 houilleurs pneumoconiotiques à divers stades (tableau I).

Dès le stade micronodulaire 3 (p, m et n), on observe une réduction statistiquement significative des valeurs moyennes de la capacité vitale (qui est de 87,7 % de la valeur prédite), du VEMS (qui est de 81,4 % de la valeur prédite) et du rapport de Tiffeneau (qui est de 70,8 % pour une valeur prédite de 76,2 %). La réduction progressive de la capacité vitale n'est pas explicable par une augmentation du volume résiduel : elle est liée au développement de la fibrose pneumoconiotique. La réduction progressive du VEMS est parallèle à celle de la CV, la diminution du rapport VEMS/CV étant moins marquée.

B. Ventilation et gaz du sang au repos.

L'étude de la ventilation et des gaz du sang au repos et en circuit ouvert chez 16 ouvriers de surface normaux et chez 101 houilleurs pneumoconiotiques à divers stades (tableau II), met en évidence, dès le stade micronodulaire 2 (p et m), des modifications statistiquement significatives de la saturation oxyhémoglobinée, de la pression partielle d'O₂ et du gradient alvéolo-artériel d'O₂. Ces modifications sont discrètes, la S_{a, O₂} la plus basse enregistrée est de 91 % et la p_{a, O₂} moyenne des pseudotumoraux B et C est de 74,4 ± 9,2 mm Hg, mais très fréquentes : 65 des 101 houilleurs ayant une p_{a, O₂} inférieure à 85,0 mm Hg.

La ventilation et l'équivalent respiratoire pour l'O₂ sont légèrement plus élevés chez les pneumoconiotiques, mais la différence n'est statistiquement significative que pour les condensations avancées B + C, où la ventilation/minute est de 9,47 litres et l'ER_{O₂} de 31,4, contre 7,83 litres et 26,1 chez les ouvriers de surface.

TABLEAU I.

Comparaison entre l'image radiologique et les données spirométriques ainsi que le volume résiduel, chez 22 ouvriers de surface et chez 120 houilleurs pneumoconiotiques aux divers stades, après regroupement de certaines classes radiologiques.

Image radiologique	Nombre de sujets	Age moyen ans	CV cm ³	CV/CV _{th} %	VEMS cm ³	VEMS/VEMS _{th} %	VEMS/CV %	VEMS _{th} /CV _{th} %	VR/CT %	VR _{th} /CT _{th} %
O	22	39,5	4640	98,5	3485	96,6	75,1	76,6	28,7	24,0
Z + 1 m	20	37,5	4576	94,1	3339	89,1	72,9	77,0	26,7	23,6
2 (p et m)	30	38,9	4637	93,0	3427	89,7	73,9	76,6	29,4	23,7
3 (p, m et n)	30	40,9	4344	87,7	3072	81,4	70,8	76,2	30,2	24,1
A	17	42,2	4120	84,8	2880	78,2	70,0	75,8	30,2	24,4
B + C	23	41,7	4000	84,8	2599	72,4	65,0	76,0	32,2	24,3

Les valeurs moyennes de p_{a,CO_2} et de ventilation alvéolaire sont pratiquement semblables chez les pneumoconiotiques et chez les ouvriers témoins. Cependant le rapport \dot{V}_A/\dot{V} est diminué chez les pneumoconiotiques ; cette diminution, statistiquement significative pour les catégories 2m, 3n et B + C, va de pair avec un accroissement net des valeurs de l'espace mort physiologique.

Les anomalies des gaz du sang et de la ventilation observées au repos, n'ont toutefois qu'un intérêt pratique très réduit.

C. Ventilation et gaz du sang à l'effort.

Au cours de la 10^e minute d'une épreuve d'effort de 120 watts (consistant en un pédalage sur un cycloergomètre, en position couchée et en circuit ouvert), les modifications les plus importantes sont celles des gaz du sang (tableau III). Alors que la p_{a,O_2} et le gradient alvéolo-artériel d' O_2 sont quasi identiques chez les ouvriers témoins et dans la pneumoconiose débutante Z et 1 m, les modifications de ces 2 valeurs deviennent importantes et statistiquement significatives dès le stade micronodulaire 2 (p et m). Parmi les 15 sujets porteurs de condensations A, 3 seulement ont une p_{a,O_2} normale à l'effort, c'est-à-dire supérieure à 85 mm Hg, et parmi les 17 sujets atteints de pneumoconiose avancée B + C, un seul a une p_{a,O_2} normale à l'effort.

Cet exercice musculaire entraîne chez les pneumoconiotiques un accroissement de la ventilation par minute et de l'équivalent respiratoire pour l' O_2 , sans polypnée appréciable. Cet accroissement est statistiquement significatif pour les groupes 3p, 3n, A et B + C. Chez les pseudotumoraux B + C par exemple, la ventilation/minute est de $48,82 \pm 8,91$

litres et l' ER_{O_2} de 29,2, alors que les valeurs correspondantes chez les ouvriers normaux sont respectivement de $40,54 \pm 5,34$ litres et de 24,8.

Les valeurs moyennes de la p_{a,CO_2} ne sont guère différentes chez les ouvriers de surface normaux et chez les houilleurs pneumoconiotiques. La ventilation alvéolaire moyenne n'est pas inférieure aux valeurs normales mais le rapport \dot{V}_A/\dot{V} diminue nettement avec le stade de la pneumoconiose. La diminution est significative pour les groupes 2m, 3p, 3n, A et B + C ; elle n'est pas liée à une augmentation de la fréquence respiratoire et elle s'accompagne d'un accroissement important de l'espace mort physiologique.

D. Ventilation au cours d'une épreuve d'effort sur tapis roulant.

Une épreuve d'effort différente, consistant en une marche de 20 minutes sur un tapis roulant avec respiration en circuit fermé et correspondant à une puissance de l'ordre de 120 watts, démontre également une hyperventilation et une augmentation des équivalents respiratoires pour l' O_2 à l'effort, statistiquement significative dès le stade 1 m. Il n'y a toutefois pas d'absence de régime stable.

E. Conclusions.

Ces diverses investigations ont été réalisées dans un groupe sélectionné de mineurs volontaires, d'un âge moyen voisin de 40 ans et encore au travail du fond. Chez ces ouvriers, qui n'ont guère de plaintes pulmonaires ni de déficit ventilatoire appréciable, on voit la fonction pulmonaire subir dans l'ensemble une détérioration progressive et parallèle à l'extension radiologique de la pneumoconiose. Cette corrélation radio-fonctionnelle n'est valable bien en-

TABLEAU IV.
Résultats comparatifs obtenus avec les appareils Simbal (S), Fenzy (F), Auer (A)
et Dräger (D).

Appareils		S	F	A	D
<i>Température de l'air inspiré (°C)</i>					
avant exercice	t_s	25,56	15,06	31,20	31,66
	t_h	19,48	12,53	25,75	25,31
après 1 ^{er} tour	t_s	26,19	21,87	34,28	33,91
	t_h	19,86	16,75	28,56	28,00
après 2 ^e tour	t_s	27,77	24,72	36,09	35,87
	t_h	20,22	18,78	33,44	33,12
après 3 ^e tour	t_s	27,97	27,00	37,12	36,64
	t_h	20,25	22,81	35,66	35,28
<i>Température rectale (°C)</i>					
avant exercice		36,96	36,97	36,99	37,00
après 1 ^{er} tour		37,54	37,67	37,67	37,74
après 2 ^e tour		37,89	38,09	38,07	38,24
après 3 ^e tour		38,05	38,36	38,49	38,69
<i>Fréquence cardiaque (puls./min.)</i>					
au repos		73,7	73,9	71,7	74,0
avant exercice		95,2	92,2	92,7	98,1
après 1 ^{er} tour		122,2	134,0	137,0	134,5
après 10 minutes de repos		95,9	98,5	101,6	102,9
après 2 ^e tour		131,2	146,0	148,5	149,2
après 10 minutes de repos		102,5	112,2	116,2	117,7
après 3 ^e tour		139,6	157,2	161,0	164,7
après 10 minutes de repos		106,0	125,0	128,2	123,6
<i>Perte de poids (kg)</i>					
		2,074	2,056	2,218	2,303
Conditions climatiques : $t_s = 40^\circ\text{C}$, $t_h = 30^\circ\text{C}$, air immobile.					

c. Le Fenzy modifié est à peine meilleur que les appareils non refroidis (Auer et Dräger), bien que le système de réfrigération à glace carbonique qui y a été ajouté, abaisse la température de l'air inspiré à un niveau généralement plus bas que celui du Simbal. L'avantage résultant de la réfrigération est presque entièrement contrebalancé par l'augmentation de poids due au réfrigérant (18,5 kg contre 16,5 kg pour le Fenzy utilisé habituellement au C.C.R.).

d. La répétition d'une exercice à haute température ($t_s = 40^\circ\text{C}$, $t_h = 30^\circ\text{C}$) une fois par semaine pendant 2 mois, donne lieu à une amélioration de l'acclimatation.

e. La comparaison des réactions physiologiques des 8 sujets choisis établit l'existence d'écarts significatifs qui justifient un certain classement. Celui-ci est toutefois différent pour la température rectale, la fréquence cardiaque et la perte de poids, bien qu'un certain parallélisme existe dans la variation de ces paramètres.

Ces conclusions ne préjugent pas des autres constatations qu'on pourrait faire au sujet de la convenance pratique de ces appareils à des opérations de sauvetage, notamment en ce qui concerne leur solidité, leur sécurité, la facilité de renouvellement de la provision d'oxygène, etc., d'autant plus que deux des appareils testés sont des prototypes.

II. — TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. Lutte contre les poussières.

A. Analyse des poussières. Conimétrie.

a. *Indice de nocivité. Classement des atmosphères poussiéreuses.*

Nous avons déjà donné dans ces mêmes colonnes [5] [6] les raisons pour lesquelles nous avons décidé de rapporter les empoussiérages miniers à une « échelle de repérage » en calculant un indice de nocivité de l'air par application d'une formule dans laquelle interviennent la concentration en particules, la teneur en quartz et une constante, fonction des modes de prélèvement et d'examen adoptés à l'Institut d'Hygiène des Mines. Nous avons montré également que la prévention technique des poussières appliquée normalement ramène les indices à des valeurs inférieures à 5 dans la majorité des cas [6], mais rien ne prouve a priori qu'un indice inférieur à 5 soit une garantie suffisante du point de vue de l'hygiène professionnelle.

Certaines constatations médicales — dont nous avons partiellement fait état l'année dernière [6], notamment en signalant qu'il existait une relation entre l'apparition du premier stade radiologique et l'indice de nocivité proposé — constituent une justification provisoire de la valeur adoptée pour l'empoussiérage de seuil : $i = 5$. Nous donnons à la figure 1 un diagramme qui permet de déterminer l'indice de nocivité en fonction de la concentration en particules et de leur teneur en quartz.

Le classement idéal des atmosphères poussiéreuses devrait tenir compte à la fois des possibilités techniques de l'exploitation et de l'efficacité réelle des moyens de prévention applicables dans la plupart des chantiers. Nous croyons qu'un tel classement est possible grâce à l'indice de nocivité.

Puisque quatre catégories d'atmosphère ont été définies en Allemagne et en Hollande — en se basant sur d'autres considérations et sur les résultats de mesures faites au moyen d'appareils très différents des nôtres — nous avons proposé également 4 types d'ambiances : peu ou pas poussiéreuses, moyennement poussiéreuses, poussiéreuses et très poussiéreuses, mais en ne retenant comme « acceptables » que les atmosphères dont l'indice est inférieur ou égal à 5 [8]. Ce classement s'établit comme indiqué au tableau V.

TABLEAU V.

Classement des atmosphères poussiéreuses.

Catégories	Atmosphères	Indice
I	peu ou pas poussiéreuses	< 3,5
II	moyennement poussiéreuses	3,5 - 5
III	poussiéreuses	5 - 6
IV	très poussiéreuses	> 6

Les essais que nous avons poursuivis cette année pour rechercher la « relation » éventuelle entre les limites de classes que nous avons admises et celles qui sont présentées par le « Stofinstituut » des Pays-Bas confirment l'existence d'un parallélisme entre les deux classifications. Cette concordance est toutefois moins nette lorsque la teneur en quartz est très élevée ou lorsque les empoussiérages sont essentiellement constitués de poussières charbonneuses très grossières (cas de l'abattage sans aucune prévention).

Notre étude des classifications des empoussiérages a porté également sur la comparaison des « critères d'appréciation » admis en Allemagne et à l'Institut d'Hygiène des Mines. Avec la collaboration de l'Institut National des Mines de Pâturages, nous avons effectué des mesures simultanées dans 16 tailles du pays pendant l'abattage, en utilisant des appareils différents : tyndalloscope, Bergbaukonimeter, pompe à main PRU, dés de Soxhlet et précipitateurs thermiques. Des résultats trouvés en 40 stations de mesure, situées dans les voies de retour d'air, à proximité des fronts ou dans les tailles mêmes, nous pouvons conclure que dans 75 % des cas, il y a concordance parfaite entre la classification allemande et celle de l'Institut d'Hygiène des Mines et que cette concordance existerait encore dans 85 % des cas si nous admettons des variations de ± 5 % autour de la valeur du paramètre ou de la caractéristique fixant le numéro de la classe ou de la catégorie des empoussiérages contrôlés.

b. *Etude du précipitateur thermique.*

Les essais du précipitateur thermique pour prélèvement continu, le « long running thermal precipitator » se sont poursuivis. Nous avons indiqué l'année dernière qu'il n'y avait pas de différence significative entre la concentration en particules supérieures à 1μ fournie par ce nouvel appareil fonctionnant pendant une heure et la moyenne des concentrations en particules de 5 à 1μ obtenues par deux précipi-

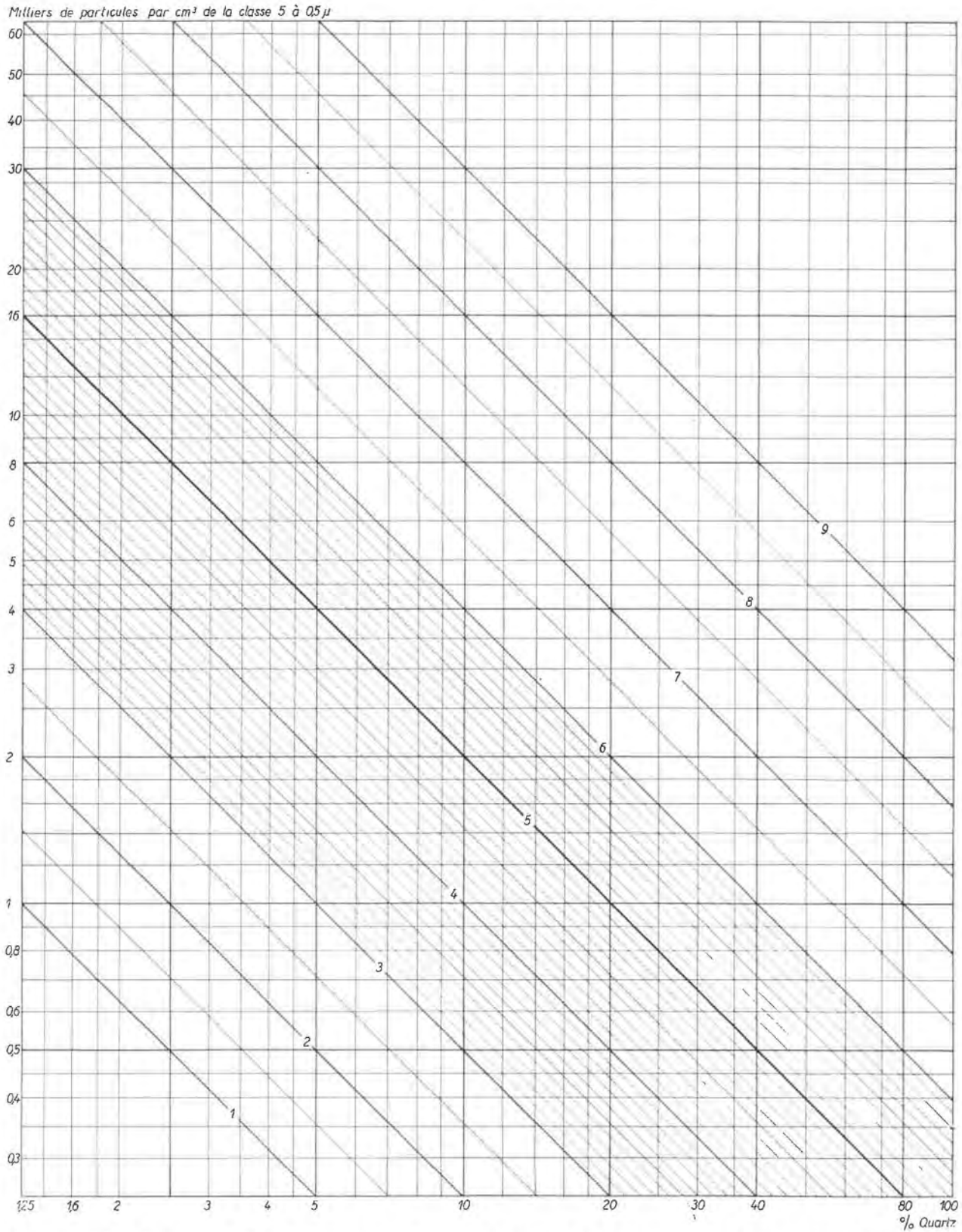


Fig. 1. — Indice de nocivité (*i*) des empoussiérages miniers en fonction de la concentration en poussières (*C*) et de leur teneur en quartz (*t*). Ce diagramme traduit graphiquement la relation :

$$i = 3,32 \log Ct - 9,3.$$

La formule et le diagramme ne sont valables que pour les méthodes de prélèvement et d'examen préconisées par l'Institut d'Hygiène des Mines de Hasselt. Pour la détermination de l'indice, on doit considérer les teneurs en quartz inférieures à 1,25 % comme étant égales à cette valeur.

tateurs standards opérant simultanément dans des nuages de particules charbonneuses assez grossières de diamètre médian voisin de $1,2 \mu$.

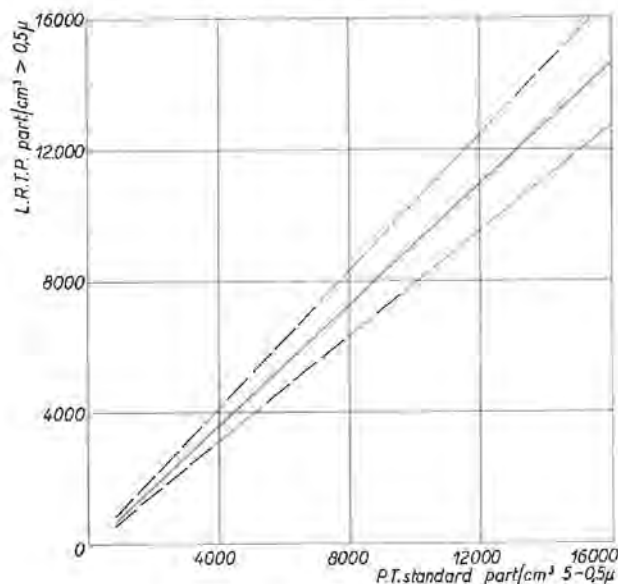


Fig. 2. — Comparaison des résultats obtenus au moyen du précipitateur thermique standard (P.T.) et du « long running thermal precipitator » (L.R.T.P.) (durée maximum de prélèvement : 2 heures).

Le diagramme de la figure 2 traduit graphiquement les résultats obtenus en comparant les concentrations en particules supérieures à $0,5 \mu$ que donne le long running thermal precipitator et les concentrations en poussières de $0,5$ à 5μ trouvées au précipitateur standard. Ces dernières valeurs sont des moyennes de 2×4 ou 2×6 prélèvements successifs effectués à intervalles réguliers pendant la durée des expériences, soit 1 heure ou 2 heures, dans des nuages de poussières charbonneuses dont le diamètre médian est de l'ordre de $0,5 - 0,9 \mu$ ou $1,2 \mu$. Il en résulte que le long running thermal precipitator prélevant durant deux heures, fournit des résultats comparables à la valeur moyenne des précipitateurs standards même si on exécute avec ceux-ci des prises d'échantillons discontinues successives et si on tient compte de la dissociation des agrégats au comptage comme nous avons toujours fait jusqu'à présent.

c. *Etude des empoussiérages en relation avec l'activité professionnelle et l'anamnèse médicale d'un groupe d'ouvriers mineurs.*

Cette année encore, 4.000 prélèvements de poussières ont été effectués au précipitateur thermique par les mesureurs des Charbonnages de Houthalen ; ces poussières ont été examinées microscopiquement et analysées minéralogiquement à l'Institut d'Hygiène des Mines.

Les valeurs trouvées, exprimées en nombres de particules de 5 à $0,5 \mu$, et les teneurs en quartz sont

régulièrement reportées par les soins du charbonnage sur les cartes (mécanographiques) de chaque ouvrier.

Nous avons terminé le calcul des empoussiérages moyens subis par chaque ouvrier durant l'année 1961 et déterminé l'« indice de nocivité » correspondant. Ces résultats confirment un fait déjà signalé, à savoir que grâce à l'application de techniques de prévention raisonnablement contrôlées, les empoussiérages inévitables peuvent être considérés comme acceptables, c'est-à-dire que leur indice de nocivité est en moyenne inférieur à 5 ($i < 5$). A cet égard, nous donnons au tableau VI la valeur moyenne des « indices » de l'air inhalé par les ouvriers abatteurs durant les 4 dernières années.

TABLEAU VI.

Valeur moyenne des indices pour les ouvriers abatteurs.

Années de référence	Moyenne des indices i_m	Pourcentage de cas dont l'indice est < 5
1958	4,45	77 %
1959	4,69	65 %
1960	4,34	96 %
1961	4,17	98 %

Par ailleurs, les derniers résultats moyens relatifs aux principales catégories d'ouvriers en tailles s'établissent comme repris au tableau VII.

TABLEAU VII.

Valeur moyenne des indices pour les principales catégories d'ouvriers en taille.

Catégories	Indice moyen
Surveillants d'abattage	4,15
Abatteurs	4,17
Apprentis-abatteurs	4,24
Pelleteurs	4,08
Remblayeurs	4,40
Boiseurs	4,20
Haveurs	4,08
Injecteurs	4,20
Ajusteurs et électriciens de chantier	4,20
Coupeurs de voies	4,18

d. *Etude de produits retardateurs d'évaporation et d'appareils de broyage.*

L'étude de produits retardateurs d'évaporation a été poursuivie à l'aide de quelques produits supplémentaires : nitrate de calcium, phosphate biammo-

nique, nitrate d'ammonium, acétate de potassium, mono- di- et triéthanolamine. Quoique d'efficacités diverses, aucun de ces composés ne s'est révélé intéressant par rapport aux substances précédemment sélectionnées (NaCl, CaCl₂, MgCl₂, KF, huile minérale). La vérification de l'activité des solutions en présence de matériaux houillers (charbon, schiste), a été poursuivie sur trois produits types, à savoir : le chlorure de sodium, le chlorure de calcium et l'huile de vidange en émulsion. Les travaux ont porté sur des supports granulés faits de mélanges à parties égales des fractions comprises entre trois tamis Tyler - U.S.B.S. successifs ($\sqrt{2}$) :

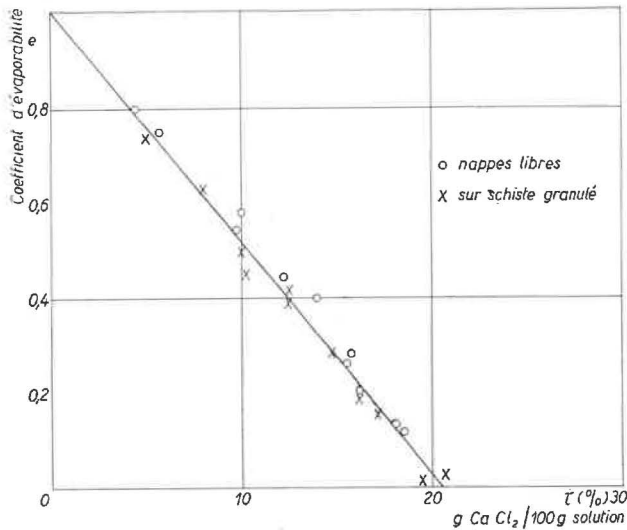


Fig. 3. — Comparaison des activités d'une solution saline en nappe libre et sur schiste.

Conditions climatiques: $t_s = 400^\circ\text{C}$, $\varphi = 0,821$ en moyenne. Les cercles correspondent aux essais en nappe libre, les croix aux essais sur schiste granulé (pour la préparation du schiste, voir le texte).

L'ouverture du tamis médian caractérise ainsi le diamètre géométrique moyen de la préparation. Les premiers essais ont été faits à partir des tamis n° 4 - 6 - 8 (4,76 - 3,36 - 2,38 mm) ; ultérieurement, on a préféré l'assortiment 6 - 8 - 12 (3,36 - 2,38 - 1,68 mm) dont les grains sont moins gros devant l'épaisseur de la couche étudiée (1 à 2 cm). On a choisi comme supports du charbon maigre, du charbon gras et du schiste houiller. Comme le montrent les figures 3 et 4, à titre d'exemple, les propriétés des solutions salines se maintiennent tandis que l'émulsion d'huile, quoique encore intéressante, ne conduit plus à des résultats aussi spectaculaires qu'en nappe libre. Des expériences sont en cours pour vérifier l'effet de granulométries plus fines.

Ces essais systématiques ont nécessité la préparation d'assez grandes quantités de matériaux broyés et ont posé du même coup le problème de leur obtention avec un rendement acceptable. C'est pourquoi on a étudié les propriétés des appareils de comminution à notre disposition.

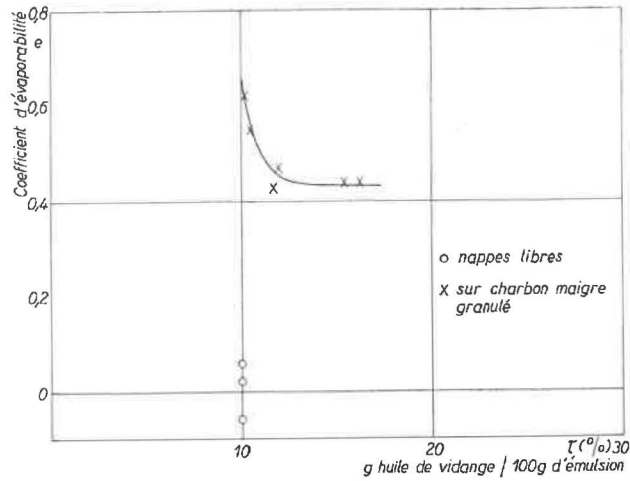


Fig. 4. — Comparaison des activités de l'huile de vidange en émulsion, en nappe libre et sur charbon.

Conditions climatiques: $t_s = 39,9^\circ\text{C}$, $\varphi = 0,865$ en moyenne. Les cercles correspondent aux essais en nappe libre, les croix aux essais sur charbon maigre granulé (pour la préparation du charbon, voir le texte).

Le moulin Beco comporte en plus d'une vis sans fin à ergots, deux disques à cannelures dont on peut régler l'écartement au moyen d'une vis à pression. Cette vis, qui peut être graduellement desserrée et calée en toute position, permet de réaliser facilement différentes conditions de broyage. La forme aplatie de la tête de la vis assure le réglage à mieux qu'un quart de tour. Les conditions sont définies par le nombre de tours dévissés à partir de la position de serrage maximum. Les broyats obtenus ont été étudiés par tamisages. Plusieurs produits, concassés grossièrement au préalable de façon à passer au tamis de 2 cm d'ouverture, ont été essayés : argilite compacte, schiste, argilite à fossiles, charbon gras ; de plus, un charbon maigre domestique « 6-12 mm » a été traité tel quel. Malgré certaines variations des rendements obtenus (25 ... 35 %), on a constaté une remarquable analogie entre les formes et positions des courbes granulométriques partielles et ce, malgré les différences de fragilité inhérentes aux produits essayés. La figure 5 illustre les résultats moyens obtenus. On peut y lire facilement les réglages correspondant à l'obtention économique d'une fraction ou d'un mélange de fractions granulométriques données. Ainsi, pour préparer le mélange 6 - 8 - 12 (1/1), on a desserré la commande de 2 3/8 tours. On voit également que l'appareil étudié permet surtout de préparer des fractions assez grossières de 4,76 à 0,840 mm (tamis n° 4 à 20). C'est pourquoi les essais d'évaporation sur granulométries moyennes (0,590 - 0,420 - 0,297 mm soit 30 - 40 - 50) ont été réduits au minimum.

Les lots de produits réellement pulvérulents ($< 0,074$ mm) ont été obtenus à l'aide d'un moulin à billes. Cet appareil consiste en une chambre métallique cubique à fond arrondi, d'une capacité

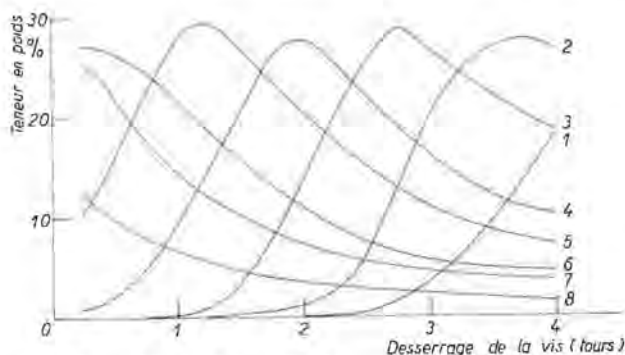


Fig. 5. — Etude du moulin Beco: rendements moyens en fractions pour divers réglages :

n° de la courbe	n° tamis	ouverture de maille
1	> 4	4,76 mm
2	4 - 6	4,76 - 3,36
3	6 - 8	3,36 - 2,38
4	8 - 12	2,38 - 1,68
5	12 - 16	1,68 - 1,19
6	16 - 20	1,19 - 0,840
7	20 - 30	0,840 - 0,590
8	30 - 40	0,590 - 0,420

de 22 l environ et supportée élastiquement par deux faisceaux de ressorts à lames. Un manchon intérieur horizontal de 10 cm de diamètre réunit 2 parois opposées un peu au-dessus du centre de la cuve. Celle-ci renferme une charge de billes en porcelaine de 12 mm de diamètre et dont le volume de 16 l est tel que la partie supérieure du manchon reste à découvert. Un moteur met la chambre en agitation excentrique autour d'un axe d'entraînement, mouvement qui assure un double effet de broyage par percussion et abrasion de la matière par les billes. On a préparé au moulin Beco, des moutures grossières de schiste, de charbon maigre et de charbon gras qu'on a étêtées au tamis n° 8 (2,38 mm). Les produits ainsi obtenus contenaient en moyenne

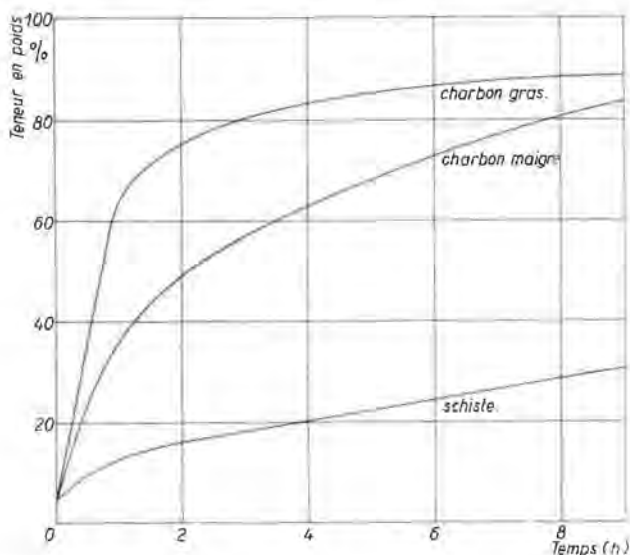


Fig. 6. — Etude du broyeur à billes. Production de fines (< 74 μ) en fonction du temps à partir d'une granulométrie moyenne contenant 80 % de fraction 2,4 - 1,2 mm.

80 % de refus au tamis 16 (1,19 mm). Les quantités soumises au broyage représentaient 25 ou 50 % du volume des billes; la durée des traitements a été doublée à chaque essai à partir de 15 min. Les granulométries ont été déterminées par tamisage.

La forme des courbes obtenues en fonction du temps montre que l'appareil étudié produit des poussières fines à partir de tous les grains, sans enrichissement sensible en l'une ou l'autre fraction intermédiaire. Les volumes traités conditionnent évidemment la productivité du broyeur mais ne semblent pas influencer la granulométrie. On ne peut cependant dépasser de beaucoup 5 l au départ dans le cas des charbons, en raison de l'augmentation appréciable du volume au cours du broyage (50 ... 75 %). La figure 6 illustre les résultats obtenus pour la fraction fine < 0,074 mm avec les trois matériaux essayés. On constatera que l'efficacité du broyage dépend beaucoup de la nature des produits traités, probablement en raison des propriétés physiques (dureté, ténacité) différentes de leurs grains.

e. Dosages et analyses de produits divers.

Le nombre d'échantillons apportés au laboratoire aux fins d'analyse chimique a augmenté remarquablement cette année (dosages routiniers d'humidité, de teneurs en cendres, de silice totale, de silice libre et de matières volatiles).

On a pratiqué en outre l'analyse des quelques échantillons particuliers détaillés ci-après: un minéral complexe (fer, plomb, zinc, manganèse) ainsi que la roche associée ont fait l'objet d'une séparation qualitative et quantitative. La silice libre a été dosée dans la partie rocheuse (11,4 %) et rapportée à l'échantillon total (0,9 %). Trois eaux de mine ont été caractérisées par analyse de leurs constituants. On a dosé la silice dans un échantillon de terriblé et dans deux cendres de chaudière. Une de ces dernières, pulvérulente, a été traitée par décantation fractionnée. Après dessiccation à 700 °C, on a comparé la teneur en silice libre de la fraction < 10 μ (2,4 %) à celle de l'échantillon global (6,0 %). Un tel appauvrissement de la fraction fine en ce composé a déjà été constaté antérieurement au sujet d'autres produits [4] [5] [6]. On a aussi analysé et expliqué la formation d'une concrétion dans les tuyauteries d'un appareil médical de l'Institut: le remède a été trouvé et appliqué.

A la demande d'un charbonnage, on a contrôlé les propriétés de deux agents mouillants: le Tensaryl DF 90 et le produit GL 1. Les mesures de tension superficielle (σ), vitesses d'immersion de poussières de charbon (V_{ch}) et de roche (V_r) ainsi que celle du pouvoir moussant (V_M) ont été effectuées de façon habituelle [7]. Les résultats obtenus sont groupés au tableau VIII où on a fait figurer, à titre de comparaison, les caractéristiques du Dumacène NP 77. La concentration en matière active des

échantillons nous étant inconnues, l'étude a porté sur les produits commerciaux ; en toute rigueur, on ne peut donc pas appliquer notre critère d'élimination AM 135. Néanmoins, les résultats obtenus montrent l'infériorité manifeste des produits essayés par rapport au surfactant de référence, surtout vis-à-vis du charbon.

TABLEAU VIII.

Comparaison des propriétés de 3 agents mouillants.

Produit	GL 1	Tensaryl DF 90	Dumacène NP 77
σ dyn/cm	42,5	31,8	31,7
V_{ch} (mg/s)	—*	1,8	7,9
V_r (mg/s)	10,2	16,8	19,1
V_M (ml)	17	55,5	20

* Signifie immersion incomplète.

Enfin, dans le but de fournir la matière première à des essais médicaux d'empoussiérement, on a poursuivi l'étude des meilleures conditions de préparation de poudres fines par décantation fractionnée au niveau de coupure 5 μ .

B. Procédés et matériel de lutte contre les poussières.

a. Lutte contre les poussières dans les chantiers d'abattage par application du procédé d'injection d'eau en veine.

Nous avons donné l'année dernière les premiers résultats partiels des recherches entreprises avec l'aide de la Haute Autorité de la C.E.C.A. par les Charbonnages du Centre, du Gouffre, de Houthalen et de Monceau-Fontaine. Ces travaux ont consisté respectivement à étudier les possibilités d'injection d'eau, dans les couches à dégagement instantané, dans les chantiers à fort pendage, au delà de la zone de macrofissuration des veines et éventuellement par pré-télé-injection et enfin dans les couches d'allure très tourmentée.

La suppression des tirs d'ébranlement dans les couches à dégagement instantané et leur remplacement par des sondages de détente avec ou sans tirs d'abattage, rendent l'injection possible moyennant de multiples précautions, car il s'est avéré indispensable de mettre en œuvre des pressions supérieures à 100 kg/cm². Le fait le plus intéressant qui ait été mis en évidence est l'amélioration des conditions de travail que procure à elle seule la nouvelle méthode des longs sondages. On a en effet constaté que dans la même couche, les empoussiéagements ne sont pas significativement différents lorsqu'on pro-

duit 140 tonnes nettes (au 1^{er} poste) après tirs d'ébranlement ou 385 tonnes nettes (1^{er} poste) après sondages de détente et tirs d'abattage bien que le débit d'air de ventilation ait été plus important dans le premier cas. Pour autant qu'on puisse ramener les concentrations en poussières à une même production et à un même débit d'air, on doit conclure que, grâce à la technique des longs sondages et tirs d'abattage, on met deux fois moins de poussières en suspension dans l'air que lors de l'abattage après tirs d'ébranlement classiques.

La prévention dans les dressants a été améliorée. Grâce à une meilleure homogénéisation des quantités d'eau injectées à plus grande profondeur (2 trous de 2,50 par gradin de 9 m), le taux de suppression des poussières qui était de 55 % pour les particules de 5 à 0,5 μ , a atteint 80 % sans exiger plus de 4,5 % d'eau (eau de constitution + eau injectée + eau pulvérisée) dans une taille à gradins renversés produisant 150 tonnes nettes en un poste.

L'injection d'eau perpendiculairement au front, à 10 m de profondeur est devenue pratique courante dans un grand chantier en plateau produisant environ 500 tonnes par jour. Les nombreuses mesures faites montrent que pour obtenir une bonne prévention dans un chantier de ce type, il faut injecter uniformément un minimum de 1 % d'eau (par rapport à la production nette). Si ce minimum n'est pas atteint, on ne parvient pas à supprimer l'empoussiérement dû à la chute des produits au bas de taille même en doublant les quantités d'eau pulvérisée à cet endroit (en l'occurrence 3 % au lieu de 1,3 ... 1,4 %). Il vaut mieux injecter 0,5 % en plus au delà de la zone macrofissurée par l'exploitation et obtenir finalement un meilleur effet utile global plutôt que pulvériser au pied de taille 1,5 à 2 % d'eau supplémentaire. Des essais plus particuliers ont été réalisés par les Charbonnages de Houthalen dans trois chantiers expérimentaux où l'influence de l'approfondissement des trous et de l'allongement de la chambre d'injection a été examinée. Dans une autre couche du même gisement, des essais d'infusion d'un panneau non encore exploité ont eu lieu à partir des voies de chantier préexistantes. Ces recherches qui se déroulent favorablement ont permis de constater que la pré-télé-injection était liée au prédégazage de la couche traitée.

L'injection dans les couches d'allure tourmentée exige proportionnellement plus d'eau par suite de la présence de nombreux bancs stériles qui, lors de leur fracturation, libèrent plus de poussières plus riches en silice. D'où nécessité d'injecter à haute pression dans les intercalaires schisteux (macrofissurés). Pour obtenir des empoussiéagements acceptables, dont l'indice soit inférieur à 5, il a fallu avec injection à profondeur classique infuser 5 % dans la couche et porter cette humidification à environ 7 % après le déversement du pied de taille. Il semble que pour

réduire les quantités d'eau en pareil cas, on soit dans l'obligation d'essayer d'atteindre les zones situées au delà de la macrofissuration.

b. Lutte contre les poussières aux engins d'abattage.

Plusieurs séries de mesure (80 prélèvements au précipitateur thermique) ont été faites pour déterminer la concentration et la granulométrie des poussières produites dans deux chantiers où est appliqué le havage intégral. Par la même occasion, on a contrôlé l'efficacité des moyens de prévention dont ces engins d'abattage sont normalement pourvus. Il s'agissait dans les deux cas de la machine Anderton-Shearer-Loader AB 16 dont l'eau de refroidissement du moteur est dirigée sur les pics du tambour et vers le front d'abattage (25 à 30 litres d'eau à la minute). Les essais se sont déroulés dans deux couches assez identiques du même bassin, d'ouverture moyenne 1,30 à 1,20 m et de puissance moyenne 1,19 et 1,11 m, *mais dont l'humidité naturelle du charbon en place était plus élevée que la valeur généralement constatée (de 2,5 à 3,3 %).*

La première taille, d'une longueur de 310 m, produisant environ 1.300 tonnes en deux postes, était ventilée par un débit d'air de 12 m³/s (Limbourg-

Meuse); la deuxième taille, deux fois moins longue (147 m), ventilée par 7 m³/s produisait de 460 à 500 tonnes en deux postes également (Houthalen). Nous avons constaté que la quantité de poussières produites en taille dépend du sens de progression de la haveuse et *en grande partie de l'humidité du charbon en place.* D'autre part, les concentrations plus élevées et la granulométrie plus grossière mesurées à proximité de la haveuse montant la taille, ne se retrouvent pas en tête du chantier par suite de la dilution dans le courant d'air général et de la sédimentation des plus grosses particules. Les résultats moyens trouvés, haveuse montant et descendant le long des fronts, sont indiqués au tableau IX.

Ces empoussiérages sont acceptables ($i < 5$), mais il semble bien que cette situation n'ait pu être obtenue qu'au prix d'une teneur en eau du charbon plus élevée que la moyenne et grâce à d'importants débits d'air de ventilation.

L'étude des dispersions constatées dans la mesure des empoussiérages montre d'ailleurs qu'au palier de confiance de 95 % et dans ces conditions d'humidité des produits et d'aérage, la valeur la plus défavorable la plus probable pour l'indice de nocivité est 4,9.

TABLEAU IX.

Empoussiérages produits lors du havage intégral de 2 fronts de taille.

	Limbourg-Meuse	Houthalen
<i>Humidité du charbon (%)</i>		
— du charbon en place	3,3	2,5
— du 0/10 transporté en taille	4,2	4,8
— du 0/10 transporté en voie (après pulvérisation au pied)	5,0	5,6
<i>Concentrations numériques</i> (part/cm ³ 5 à 0,5 μ)		
— au pied de taille	2065	2390
— en tête de taille	2685	3350
— à proximité de la haveuse	3530	4430
<i>Teneur en quartz des particules (%)</i>		
— au pied de taille	1,0	2,2
— en tête de taille	3,7	3,5
— à proximité de la haveuse	3,6	3,5
<i>Indices de nocivité (moyenne)</i>		
— au pied de taille	2,2	3,1
— en tête de taille	4,0	4,5
— à proximité de la haveuse	4,4	4,6

c. Influence du transport des produits abattus et du sens de l'aéragé sur le dégagement des poussières.

Plusieurs séries de mesures de l'empoussiéragé de l'air ont été faites avant et après renversement du sens de l'aéragé, en différents points des galeries d'entrée et de retour d'air d'une double taille chassante dont la voie intermédiaire sert au transport du charbon (fig. 7). Ces essais ont été effectués aux Charbonnages de Gosson-Kessales, dans le cadre d'une étude plus générale des « conditions climatiques » d'un chantier et de ses voies d'accès en fonction du sens de circulation de l'air et des produits abattus.

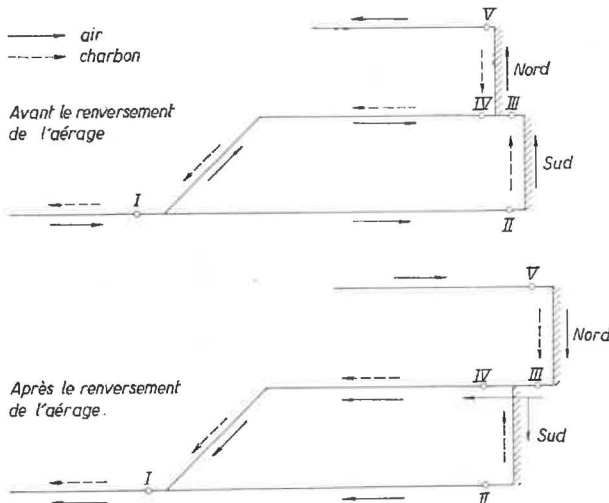


Fig. 7. — Disposition schématique du chantier d'essais aux Charbonnages de Gosson-Kessales.

Si, pour une humidité du charbon et une technique d'abattage données, on admet que le dégagement de poussières est proportionnel à la production ou au tonnage transporté et que la concentration en poussières est inversement proportionnelle au débit d'air, on peut conclure de nos expériences faites dans ce cas particulier que, dans les mêmes conditions d'exploitation, la ventilation par rabat-vent améliore la situation du point de vue « empoussiéragé des chantiers » (type de couche, longueur, ouverture, puissance, humidité, production, débit... identiques).

Cette constatation découle de l'examen du tableau X dans lequel nous indiquons quelles seraient les concentrations en part/cm³ de 5 à 0,5 μ dans une taille produisant 180 tonnes/poste de charbon à 2 % d'eau, ventilée par 5 m³ d'air par seconde, et dont la voie servant au transport, d'une longueur de 500 m, serait pourvue d'une courroie évacuant 30 t/h de charbon à 2,0 ... 2,5 % d'eau.

1. dans le cas d'une ventilation classique ascensionnelle, les produits étant évacués à contre-courant dans la voie d'entrée d'air,
2. dans le cas d'une ventilation par rabat-vent, les produits étant évacués dans le même sens que le courant d'air, c'est-à-dire voie d'entrée sans transport.

Compte tenu des concentrations finales : 6190 ou 4120 part/cm³ de 5 à 0,5 μ, il suffit que la teneur en quartz des poussières à la sortie du chantier soit 4 % pour que l'indice de nocivité soit égal à 5,3 ou 4,7, c'est-à-dire pour que l'atmosphère soit jugée inacceptable dans le premier cas alors que l'empoussiéragé-limite n'est pas atteint dans le deuxième cas.

2. Ventilation - Climat.

A. Etude de la ventilation par analogie électrique.

Au cours de l'année écoulée, un problème de ventilation nous a été soumis par la S.A. des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau. Ramené à ses grandes lignes, il peut s'énoncer comme suit. Les exploitations souterraines de cette société comportent 2 sièges, l'un (Ste-Catherine) possédant deux puits récents de grand diamètre, l'autre (Aulniats) 2 puits principaux anciens de petite section. Dans chaque siège, on exploite un étage supérieur indépendant et 2 étages plus profonds, au niveau desquels les sièges sont interconnectés.

Au moment où notre étude a démarré, la répartition des débits entre les sièges n'était pas du tout en harmonie avec les résistances des puits. Une difficulté supplémentaire était introduite par le fait qu'un siège possédait un ventilateur principal au jour, tandis que dans l'autre, la ventilation était assurée par des ventilateurs d'étage.

TABLEAU X.

Influence du sens de l'aéragé sur le dégagement des poussières (cas théorique).

	Ventilation classique	Rabat-vent
Concentration admise au départ, sur le bouveau	1000	1000
Majoration dans la voie d'entrée d'air	+ 1420	+ 0
Concentration à l'entrée du chantier	2420	1000
Accroissement du nombre de particules en taille	+ 3770	+ 3120
Concentration à la sortie du chantier	6190	4120

Il s'agissait donc de réorganiser la ventilation des étages profonds de façon à accroître le débit des puits nouveaux au détriment des anciens, ce qui entraînerait une réduction sensible de la puissance de ventilation.

Dans un premier temps, on a envisagé le moyen d'assurer au moins en partie par Ste-Catherine le retour d'air d'un quartier de l'étage le plus profond des Aulniats en creusant une courte voie supplémentaire ; dans les meilleures conditions, on aurait ainsi pu réduire de 18 % la vitesse de rotation du ventilateur de surface et supprimer un ventilateur de quartier.

Une deuxième mesure envisagée concernait l'étage 400 - 450. Moyennant le déplacement d'un ventilateur, l'air de toutes les exploitations comprises entre les deux sièges à ce niveau pourrait faire retour à Ste-Catherine ; toutefois, pour éviter une zone morte d'aérage, on a intérêt à maintenir une fuite de quelques m^3/s vers le siège des Aulniats. Cette solution entraîne encore une économie de 6 % de la puissance de ventilation de ce siège.

Des questions complémentaires concernaient d'une part le problème du verrouillage des divers ventilateurs, d'autre part l'abandon d'un vieux puits très résistant qui assurait un retour d'air séparé d'exploitations peu profondes.

D'autres sociétés nous ont posé diverses questions auxquelles il a été possible de répondre sans recourir à notre modèle électrique ; il s'agissait toujours d'exploitations comportant plusieurs ventilateurs auxiliaires souterrains. C'est ainsi qu'on nous a consultés au sujet d'un siège où un nouveau ventilateur allait être démarré en surface. Ce siège possédait un étage « en l'air » et un autre étage comportant 3 quartiers indépendants de structure très différentes, avec chacun un ventilateur fractionnaire. Il s'agissait de choisir le réglage initial de tous ces ventilateurs (c'est-à-dire la vitesse de rotation ou l'angle des pales) ; la condition imposée était le maintien du puits de retour en dépression.

Après environ 10 ans d'utilisation pratique de la méthode de l'analogie électrique, il a paru opportun de faire le point. Dans ce but, une journée d'études de la ventilation des mines a été organisée à l'Institut d'Hygiène des Mines le 17 mai 1962, au cours de laquelle des exposés et des démonstrations ont permis à 44 ingénieurs délégués par les sociétés charbonnières de se familiariser avec cette méthode.

L'accent a été mis sur les deux points suivants :
— La méthode analogique est très souple et se prête à la résolution de problèmes très divers, même dans le cas de réseaux relativement compliqués.
— Un minimum de renseignements sont indispensables à de telles études ; en particulier, il ne suffit pas de connaître la répartition des débits dans la mine, mais il est hautement utile de savoir de quelle façon la hauteur manométrique créée par les venti-

lateurs et par tirage naturel (thermosiphon) est consommée tout au long du parcours souterrain de l'air. *Un effort devrait être entrepris pour une meilleure connaissance de cette donnée.*

Un compte rendu plus détaillé de cette journée d'études a paru dans le n° 4/1962 de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines [13].

B. Détermination des pertes de charge dans les puits.

Nous avons poursuivi l'analyse des mesures des pertes de charge de puits, tant celles obtenues par notre Service Technique que celles publiées par d'autres chercheurs.

Nous donnerons ci-après l'analyse détaillée relative aux mesures que nous avons recueillies dans les puits du siège Ste-Catherine de la S.A. des Charbonnages de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau.

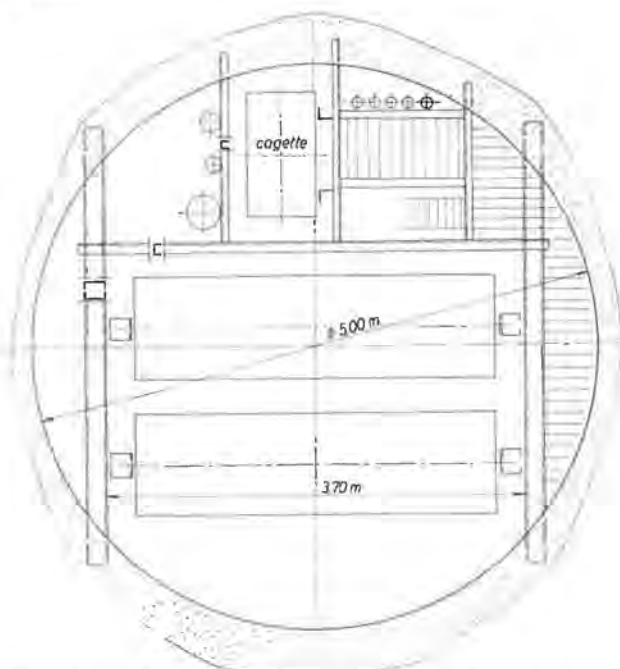


Fig. 8. — Equipement du puits d'entrée d'air du siège Ste-Catherine ($\lambda = 0,219$)

L'équipement du puits d'entrée est schématisé à la figure 8. La perte de charge a été mesurée par la méthode du tuyau sur les 250 premiers mètres de puits, tandis que le débit était déterminé par points successifs, dans le plan du niveau inférieur de la recette en surface. Nous avons obtenu les résultats suivants :

- débit Q : $55,8 m^3/s$;
- perte de charge : $\Delta p = 5,5 mm H_2O$;
- poids spécifique moyen : $\delta = 1,265 kg/m^3$;
- longueur : 241 m.

On peut déduire de ces mesures les paramètres suivants :

- résistance hectométrique :
 $k_{100} = 0,000759 \text{ kg s}^2/\text{m}^8$;
- coefficient de pertes de charge brut (calculé pour $D = 5 \text{ m}$ et $S = 19,62 \text{ m}^2$) : $\lambda = 0,219$;
- coefficient de pertes de charge rapporté à la section la plus encombrée du puits : $\lambda' = 0,0707$.

En ce qui concerne la différence de signification des coefficients λ et λ' , on se référera utilement à nos publications antérieures [9] [2]. Rappelons que le coefficient λ' ne dépend en principe que de la rugosité de l'ensemble des parois entourant le puits, en y incluant non seulement les parois latérales, mais aussi les alignements de traverses et les bords des paliers d'échelles éventuels.

Les valeurs de λ et de k_{100} sont plutôt élevées, cela tient à l'encombrement considérable du puits (importance des paliers). Par contre, le coefficient λ' a une valeur plutôt faible, qui peut s'expliquer par les trois considérations suivantes :

- les traverses sont relativement espacées (3,00 m) ;
- les solives principales supportant les guides sont formées de 2 fers U soudés en caisson, ce qui constitue un profil plus favorable que celui en I au point de vue aérodynamique ;
- une grande partie du périmètre des paliers est garnie de barreaux verticaux, ce qui réduit dans une mesure importante la résistance à l'écoulement de l'air.

D'ailleurs, le périmètre total (28,285 m) entourant la veine d'air se décompose comme suit :

- paroi extérieure (béton lisse, $\lambda' = 0,020$) : 9,508 m
- solives (caissons formés de 2 U de 180 mm de largeur, distants de 3 m, $\lambda' = 0,110$) : 6,180 m
- traverses (profils U 14 PN et 26 PN, de 70 à 90 mm de largeur d'aile, $\lambda' = 0,070$) : 6,917 m
- périmètre des paliers distants de 3 m :
 sans barreaux ($\lambda' = 0,150$) : 2,68 m
 avec barreaux ($\lambda' = 0,100$) : 3,00 m

Les valeurs de λ' que nous mentionnons sont des valeurs reprises de nos études antérieures [2] [3] [4] [6] [9], mais adaptées aux conditions actuelles. En particulier, la valeur $\lambda' = 0,110$ pour les solives tient compte de leur écartement ; celle $\lambda' = 0,150$ pour les paliers est inférieure à la valeur normale du fait que les paliers font peu saillie dans le puits et qu'une partie de leur périmètre est disposée radialement. Avec ces valeurs, on devrait trouver :

$$\lambda' = \frac{0,020 \times 9,508 + 0,110 \times 6,18 + 0,070 \times 6,917 + 0,150 \times 2,680 + 0,100 \times 3,00}{28,285}$$

= 0,0728, au lieu de 0,0707.

Plusieurs des coefficients λ' ci-dessus sont peu sûrs, mais on ne dispose pas de moyens d'ajustement des valeurs proposées.

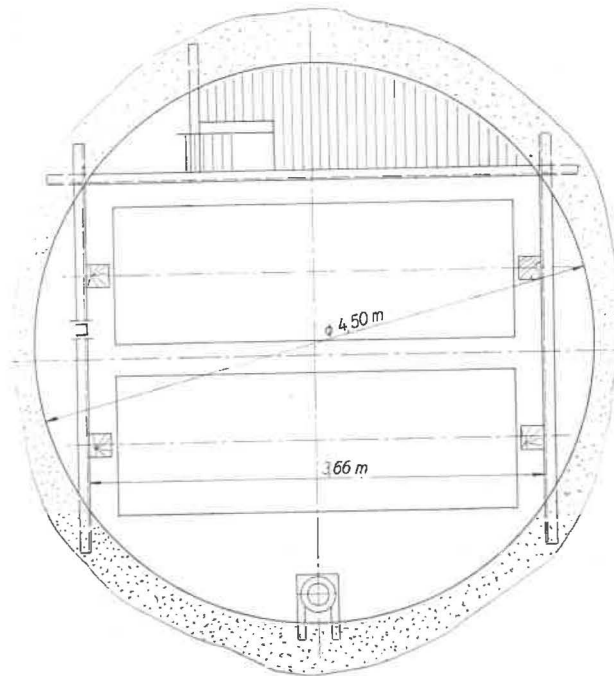


Fig. 9. — Equipement du puits de retour d'air du siège Ste-Catherine ($\lambda = 0,153$).

Le puits de retour d'air (fig. 9) du même siège a fait l'objet de mesures semblables, effectuées suivant les mêmes méthodes. Nous avons trouvé :

- débit : $24,1 \text{ m}^3/\text{s}$;
- perte de charge : $0,85 \text{ mm H}_2\text{O}$;
- poids spécifique : $\delta = 1,274 \text{ kg}/\text{m}^3$;
- longueur : 196 m.

On en déduit :

- résistance hectométrique :
 $k_{100} = 0,000766 \text{ kg s}/\text{m}^8$;
- coefficient de pertes de charge brut : $\lambda = 0,153$;
- coefficient de perte de charge rapporté à la section la plus encombrée : $\lambda' = 0,0736$.

On trouve donc un coefficient λ' voisin de celui du puits d'entrée ; la valeur plus faible de λ résulte de l'encombrement moindre du puits de retour. Le périmètre total (22,85 m) de la section la plus encombrée se décompose comme suit :

- paroi extérieure (lisse, $\lambda' = 0,020$) : 7,81 m
- solives (profils U de 90 mm de largeur d'aile, espacés de 1,50 m, $\lambda' = 0,110$) : 9,90 m

— traverses (profils U de 70 mm de largeur d'aile, espacés de 9 m, $\lambda' = 0,02$) :

1,64 m

— paliers (espacés de 9 m, $\lambda' = 0,120$) : 3,49 m
Avec ces valeurs, on devrait trouver :

$$\lambda' = \frac{0,02 \times 7,81 + 0,110 \times 9,90 + 0,02 \times 1,64 + 0,120 \times 3,49}{22,85} = 0,0744$$

à comparer avec la valeur expérimentale $\lambda' = 0,0756$.

On remarque la contribution importante des solives espacées de 1,50 m dans la somme constituant λ' ; une diminution appréciable de la résistance pourrait être obtenue en espaçant davantage ces solives, comme dans le puits d'entrée d'air.

En dehors de ces calculs destinés à contrôler et améliorer nos formules de prévision des pertes de charge des puits, nous avons procédé à une mise au point relative à la méthode de mesure de ces pertes. En première approximation (et pour autant que les variations d'énergie cinétique restent négligeables), la mesure au manomètre raccordé à un flexible (méthode du « tuyau ») donne directement la perte de charge. En deuxième approximation, il faut corriger la mesure pour tenir compte de la différence de poids spécifique existant entre l'air du flexible et l'air du puits. Cette correction dépend de l'emplacement du manomètre, comme le montre le calcul suivant.

Considérons le cas de la figure 10 : la section étant constante, et la structure du puits homogène, les variations d'énergie cinétique sont négligeables et la pression varie de façon pratiquement linéaire avec la profondeur. Nous supposons encore l'air du tuyau en équilibre thermique avec celui du puits dans chaque section, de sorte qu'on peut admettre l'égalité des poids spécifiques δ_1 et $\delta_{1'}$, δ_3 et $\delta_{3'}$. Si

— dans le puits, de 1 à 2 :

$$p_3 = p_1 + \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} (z_1 - z_2) - (\Delta p)_{1-2} ; \quad (1)$$

— dans le tuyau, de 1' à 2' :

$$p_{2'} = p_{1'} + \frac{\delta_{1'} + \delta_{2'}}{2} (z_1 - z_2) ; \quad (2)$$

— dans le puits, de 2 à 3 :

$$p_3 = p_2 + \frac{\delta_2 + \delta_3}{2} (z_2 - z_3) - (\Delta p)_{2-3} ; \quad (3)$$

— dans le tuyau, de 2'' à 3' :

$$p_3 = p_{2''} + \frac{\delta_{2''} + \delta_{3'}}{2} (z_2 - z_3) . \quad (4)$$

Additionnons membre à membre les égalités (1) — (2) + (3) — (4) ; après simplification, il reste :

$$(\Delta p)_{1-3} = (\Delta p)_{1-2} + (\Delta p)_{2-3} = p_{2'} - p_{2''} + \frac{\delta_2 - \delta_{2'}}{2} (z_1 - z_2) + \frac{\delta_2 - \delta_{2''}}{2} (z_2 - z_3) ,$$

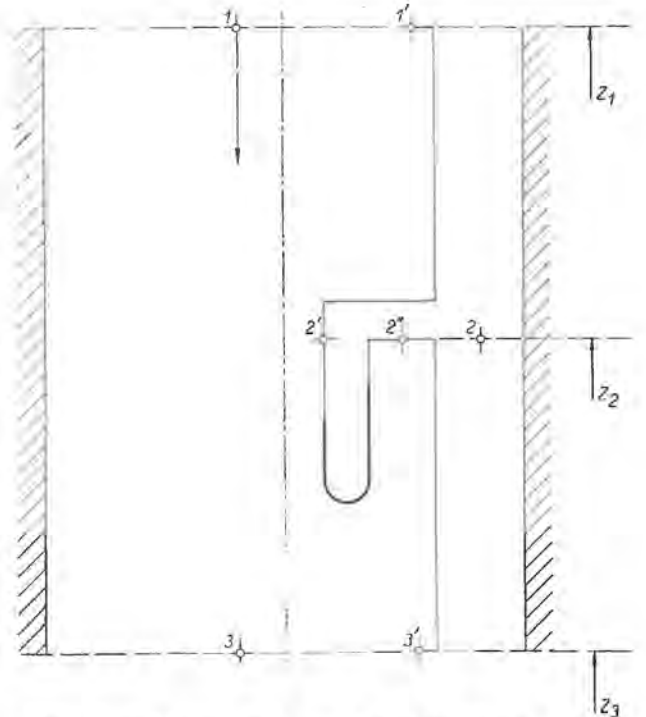


Fig. 10. — Mesure de la perte de charge par la méthode du tuyau dans un puits.

on désigne par Δp la chute de pression due aux frottements et tourbillons, on peut écrire successivement :

de comparer les dégagements de chaleur et d'eau dans ces 2 voies en vue de démontrer l'influence importante du transport sur la détérioration du climat en amont de la taille.

A partir des mesures des températures sèche et humide, de la pression barométrique et du débit, un bilan thermique global a été établi pour chaque voie. La puissance électrique transformée en chaleur ayant été décomptée, on a déterminé l'apport calorifique en provenance des roches entre I et II, la part de cette action calorifique servant à évaporer de l'eau et la fraction de la surface des parois qui doit être mouillée pour permettre l'évaporation observée.

Pour la voie I-I'-IV, des mesures ont donné globalement l'apport calorifique et l'évaporation d'eau. Il n'est pas difficile d'évaluer la fraction provenant de la transformation d'énergie électrique en chaleur ; par contre, la chaleur transmise par les parois et la quantité d'eau qui s'y vaporise ne peuvent être connues que par comparaison avec la galerie I-II, en tenant compte au mieux des différences existant entre elles (notamment les différences de surface des parois et d'état de l'air, influençant la transmission de chaleur et l'évaporation). Par différence, on obtient l'action calorifique du charbon abattu et la quantité d'eau qu'il abandonne par évaporation.

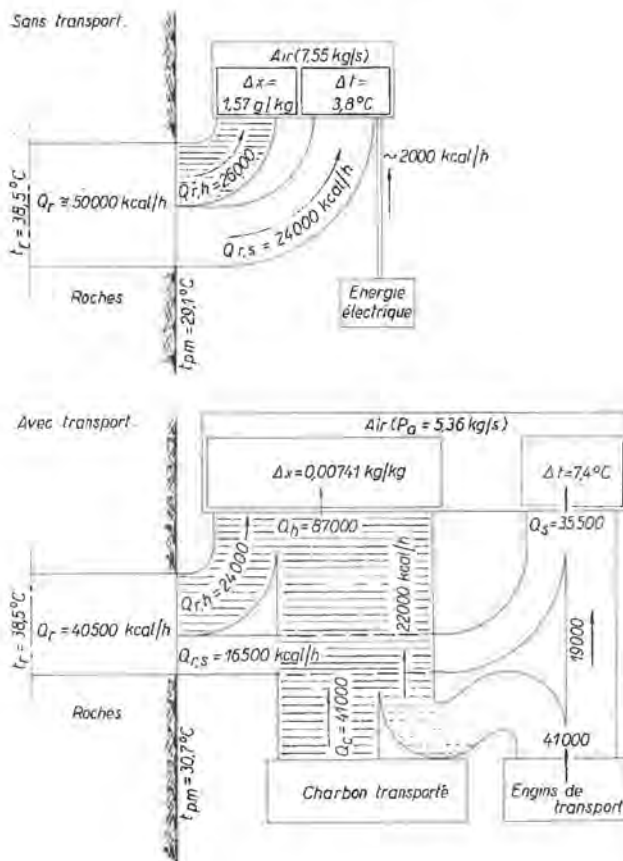


Fig. 12. — Bilans thermiques comparés de 2 voies de même âge et de même type, avec et sans transport.

La figure 12 donne sous forme de diagrammes de Sankey les résultats de ces calculs, valables pour une galerie d'environ 400 m de largeur, avec à l'entrée une température sèche de 26,6 °C et une température humide de 22,0 °C. Il saute aux yeux que l'échauffement de l'air est bien plus considérable dans la voie avec transport. Dans le cas présent, l'apport calorifique supplémentaire provient pour parts égales des engins de transport et du charbon lui-même. A noter qu'une partie importante de la chaleur dégagée par les engins de transport sert finalement à vaporiser de l'eau, ce que nous avons déjà observé antérieurement. Remarquons encore que l'action défavorable du transport sur le climat est tempérée par une légère diminution de l'apport de chaleur en provenance des roches.

Les résultats précédents sont basés sur des mesures obtenues pendant quelques heures au cours d'un seul poste. Par ailleurs, on peut faire certaines objections au calcul de l'action calorifique des roches et surtout de l'évaporation d'eau sur les parois.

Nous avons tenu compte de ces faits dans la suite de l'étude. En effet, pendant les derniers jours qui précéderent l'inversion d'aéragé, nous avons procédé à l'enregistrement continu des températures sèche et humide aux points I, II, III, IV, V et à des mesures très fréquentes de débit dans les 3 voies du chantier. Après l'inversion, l'aéragé était organisé conformément à la figure 11b, l'air arrivant au chantier sans avoir été à aucun moment en contact avec les produits abattus. Toutefois, la galerie V-VI n'a pu se refroidir que progressivement, de sorte qu'au début l'air arrivait à la taille aussi chaud qu'auparavant. Les enregistrements ont dès lors été poursuivis pendant environ un mois après l'inversion.

A partir du lot d'informations ainsi recueillies, nous avons effectué les calculs suivants :

α. — Comparaison de l'évolution de l'air dans la voie I-IV avec transport de charbon et sans (courroie arrêtée), notamment à partir des enregistrements effectués au 2^e poste un vendredi et un samedi consécutifs.

Cette étude confirme les conclusions tirées de la figure 12, mais elle a démontré que les galeries I-IV et I-II n'étaient pas également humides.

β. — Comparaison des dégagements calorifiques en taille suivant le sens du courant d'air.

Les bilans calorifiques établis pour 3 postes avant et 3 postes après l'inversion n'ont pas permis de mettre en évidence dans la taille même un avantage en faveur d'un sens d'écoulement, en dehors de l'influence de l'abaissement de température à l'entrée de la taille. Le diagramme de la figure 13 donne quelque information à cet égard : en abscisse on a porté la production (t/h), en ordonnée un « indice d'échauffement » de l'air, défini comme suit :

$$I_h = \frac{Q}{t_r - t_{r,0}}$$

Q désigne l'action calorifique des terrains et du charbon, t_r la température originelle des roches et $t_{h,0}$ la température humide à l'entrée de la taille. Cet indice tient compte dans une certaine mesure de l'influence inévitable sur le dégagement calorifique de la température initiale de l'air.

La dispersion des points est essentiellement due au manque de précision des mesures ; il apparaît cependant probable que le dégagement calorifique n'est que très peu influencé par les fluctuations de production dans une taille de longueur donnée exploitée suivant une méthode déterminée.

γ. — Etude du refroidissement de la galerie de retour d'air, devenue entrée d'air après l'inversion.

Cette étude confirme qu'une certaine stabilisation des températures de l'air ne se produit qu'après environ 1 mois (pour les terrains considérés). Il en résulte que lors d'une inversion d'aérage au cours de la vie d'une taille, les conditions climatiques régnant peu après sont nécessairement mauvaises et donnent une appréciation défavorable quant à l'efficacité du procédé.

Si l'on craint des difficultés climatiques dans un chantier et qu'on désire organiser pour cette raison l'aérage et le transport de façon telle que les produits soient évacués dans les retours d'air, il faut le

faire dès le début de l'exploitation, même si les difficultés climatiques ne sont pas à ce moment considérables.

Une relation plus détaillée de ces essais paraîtra dans la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines.

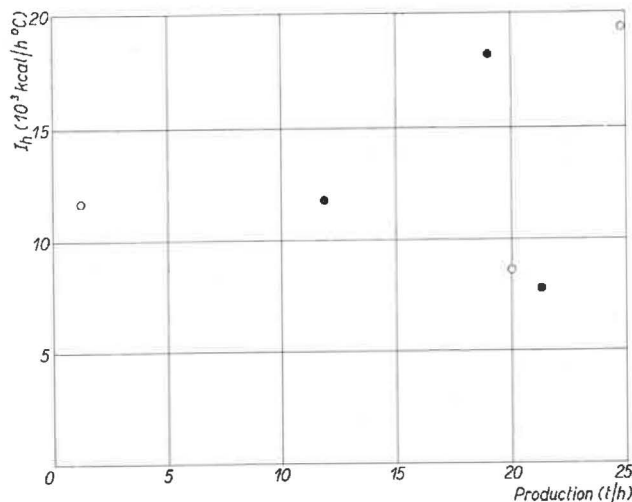


Fig. 13. — Variation du dégagement calorifique en taille en fonction de la production et de la température initiale de l'air.

Pour la signification de I_h se référer au texte.
 • : avant l'inversion. o : après l'inversion.

III. — ENQUETE

Comme chaque année, l'Institut a publié les résultats de son enquête sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges. Nous sommes à même de donner en plus les résultats provisoires sur la situation telle qu'elle se présente au début de l'année 1963. On trouvera au tableau XI le développement des tailles auxquelles sont appliqués régulièrement des traitements humides : arrosage des fronts, injection d'eau en veine, havage humide et emploi de marteaux-piqueurs à pulvérisation d'eau.

Pour faciliter la comparaison, nous avons fait la distinction en indiquant, d'une part, la longueur des fronts traités par plusieurs de ces procédés à la fois et, d'autre part, la longueur des fronts traités par une seule de ces méthodes combinée à la pulvérisation d'eau dans la taille. Au tableau XII, nous avons fait figurer le nombre de travaux préparatoires en creusement en donnant la répartition des moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel au cours des opérations de foration.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] HAUSMAN A. et PATIGNY J. — Comparaison de divers appareils respiratoires, sur la base des entraînements courants des sauveteurs du Bassin houiller de Campine. — Rev. Inst. Hyg. Mines, 1962, 17, 192/200.
- [2] HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1957. — Ann. Mines Belgique, 1958, 5, 387/420.
- [3] HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1958. — Ann. Mines Belgique, 1959, 5, 431/477.
- [4] HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1959. — Ann. Mines Belgique, 1960, 5, 403/445.
- [5] HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1960. — Ann. Mines Belgique, 1961, 5, 529/575.
- [6] HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1961. — Ann. Mines Belgique, 1962, 5, 419/441.
- [7] HOUBERECHTS A., CARTIGNY S. et DEGUEL-DRE G. — Etude comparative de solutions tensio-
 (Voir suite de la Bibliographie en page 570)

TABLEAU XI.
Développement des tailles (m) auxquelles s
Situation au début des années 1

Bassins administratifs	Campine		Liège	
	1962	1963	1962	1963
Années de référence				
Nombre de tailles actives	96	96	181	162
Longueur des fronts déhouillés (m)	16.736	17.642	14.490	14.757
I. Traitements appliqués au point de formation des poussières				
1. Développement total des tailles traitées (m) :				
— arrosage des fronts	—	—	120	514
— injection d'eau en veine	8.374	7.649	1.993	2.434
— havage humide	2.074	3.129	—	—
— piqueurs à pulvérisation d'eau	4.246	5.804	2.982	3.866
Longueur totale traitée	14.690	16.582	5.095	6.814
2. Longueur des fronts traités simultanément par plusieurs de ces procédés (m)				
	3.518	3.906	—	—
3. Longueur réelle traitée (m)				
	11.172	12.676	5.095	6.814
II. Traitement par pulvérisation d'eau en tailles.				
1. Développement total des fronts traités par pulvérisation d'eau (m)				
	8.400	9.398	5.680	4.533
2. Longueur des fronts traités par un des quatre procédés indiqués ci-avant, combiné à la pulvérisation en taille (m)				
	4.927	5.624	2.695	1.837
3. Longueur traitée uniquement par pulvérisation d'eau (m)				
	3.473	3.774	2.985	2.696
III. Longueur des fronts naturellement humides considérés comme peu poussiéreux (m)				
	1.733	1.326	3.039	2.726

* Dont 850 m traités par infusion pulsée. ** Dont 1080 m traités par infusion pulsée.

TABLEAU XII.
Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel dans
Situation au début des années 1962 et 1963 (bouves

Bassins administratifs	Campine		Liège	
	1962	1963	1962	1963
Années de référence				
Nombre de fronts en creusement	88	107	43	54
Fronts équipés de :				
1. Capteurs pour forage à sec	13 *	12 *	2	—
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	1	—	—	—
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	69	89	36	54
Fronts avec prévention	83	101	38	54

* Dans les puits intérieurs principalement.

**AFDICHTING VAN EEN AFDAMMING
OF VAN GALERIJWANDEN
DOOR BESPUITING
MET EEN LATEX-OPLOSSING**

door A. HAUSMAN,

Direkteur van het Coördinatiecentrum Reddingswezen
van het Kempische Steenkolenbekken te Hasselt.

**ETANCHEMENT D'UNE FACE DE BARRAGE
OU DE PAROIS DE GALERIE
AU MOYEN DE PULVERISATION
D'UNE SOLUTION DE LATEX**

par A. HAUSMAN, I.C.M.

Directeur du « Coördinatiecentrum Reddingswezen
van het Kempische Steenkolenbekken » de Hasselt.

SAMENVATTING

Voor de afdichting van afdammingen of van galerijwanden werden twee nieuwe methoden op punt gesteld. De ene is van Tsjechische (Bayer-latex) en de andere van Engelse (Dunlop-latex) oorsprong. Beiden behelzen zij het spuiten van latex op de af te dichten oppervlakte.

Op aanvraag van de werkgroep « Coördinatie der Reddingsorganisaties » van de E.G.K.S., werden in de proefgalerij van het Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken te Hasselt vergelijkende proeven tussen de twee methoden doorgevoerd.

In tegenstelling tot hetgeen geschreven staat in het tijdschrift « The Mining Journal » van 13 juli 1962, werden de twee methoden op alle gebieden volkomen in overeenstemming bevonden.

In samenwerking met de Belgische firma « Caprochim » van Vaux-sous-Chèvremont, heeft het Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken een produkt op punt gesteld, dat gelijkt op het produkt « Dunlop », maar dat daarenboven beter aan de eigen behoeften is aangepast geworden. De betrokken firma garandeert een onmiddellijke levering op aanvraag.

RESUME

Deux nouveaux procédés ont été mis au point pour étancher des faces de barrage ou de parois de galerie. L'un est tchécoslovaque (latex « Bayer ») et l'autre anglais (latex « Dunlop »). Ils consistent tous deux à projeter du latex sur la paroi à étancher.

Comme suite à une demande du groupe de travail « Coordination des Organisations de Sauvetage » de la C.E.C.A., des essais comparatifs entre les deux procédés ont été faits dans la galerie expérimentale du « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » à Hasselt.

Contrairement aux résultats publiés dans « The Mining Journal » du 13 juillet 1962, les deux procédés ont été trouvés équivalents à tous points de vue.

Le « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » a mis au point, en collaboration avec la firme belge « Caprochim » de Vaux-sous-Chèvremont, un produit semblable au produit « Dunlop » mais mieux adapté à nos besoins. Cette firme nous garantit une fourniture immédiate.

INHALTSANGABE

Zur Abdichtung von Branddämmen oder Streckenstößen sind neuerdings zwei Verfahren entwickelt worden, eins in der Tschechoslowakei (mit Bayer-Latex), das andere in England (mit Dunlop Latex). In beiden Fällen wird Latex auf die abzudichtende Wand gespritzt.

Auf Anregung der Arbeitsgruppe « Koordinierung der Organisation des Grubenrettungswesens » der Hohen Behörde sind in der Versuchsstrecke der « Zentralen Grubenrettungsstelle für das Campine-Revier » in Hasselt zum Vergleich der beiden Verfahren Versuche durchgeführt worden.

Entgegen den im « Mining Journal » von 15. Juni 1962 veröffentlichten Ergebnissen hat sich gezeigt, dass beiden Verfahren in jeder Hinsicht gleichwertig sind.

Die « Zentrale Grubenrettungsstelle des Campine-Reviere » hat in Zusammenarbeit mit der belgischen Firma « Caprochim » in Vaux-sous-Chèvremont ein Erzeugnis entwickelt, das der Dunlop Latex ähnlich ist, sich jedoch für unsere Bedürfnisse besser eignet. Die Firma kann dieses Produkt sofort liefern.

Dans un article intitulé « Control of Spontaneous heatings underground by latex sealants » publié dans The Mining Journal du 13 juillet 1962, l'auteur fait état de deux nouveaux procédés mis au point pour étancher de façon parfaite, soit des faces de barrage, soit des parois de galerie lors de la lutte contre les feux et incendies. Ils consistent tous deux à projeter du latex sur la paroi à étancher. Celui-ci se polymérise et se solidifie en une couche continue élastique, parfaitement adhérente aux parois (à condition qu'elles ne soient pas trop poussiéreuses ou humides), et étanche aux gaz. Un procédé est tchécoslovaque et l'autre anglais (Dunlop). L'auteur les compare.

Dans le procédé tchécoslovaque, une solution aqueuse de latex et une solution de chlorure calcique, placées dans des cuves différentes, sont projetées ensemble au moyen de deux petits pulvérisateurs liés l'un à l'autre. Le chlorure de calcium est un catalyseur qui polymérise instantanément le latex.

Dans le procédé Dunlop, le latex est additionné d'une charge constituée principalement par de la fibre d'amiante. Il se présente sous forme épaisse et est projeté tel quel par un seul pistolet.

L'auteur cite des essais comparatifs entre les deux procédés, faits en Angleterre en 1961, avec les résultats suivants :

SUMMARY

Two new processes have been established for making the faces of a dam or the walls of a gallery watertight. One is Czechoslovak (« Bayer » latex) and the other English (« Dunlop » latex). They both consist of projecting latex onto the wall to be made watertight.

Following a request by the working group « Coordination of Security Organisations » of the E.C.S.C., comparative test of the two processes were carried out in the experimental gallery of the « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » at Hasselt.

Contrary to the results published in « The Mining Journal » of July 15th 1962, both processes were found to be equivalent from every point of view.

The « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken », in collaboration with the Belgian firm « Caprochim » of Vaux-sous-Chèvremont, has produced a product similar to the Dunlop product, but better adapted to our needs. This firm guarantees immediate delivery.

In een artikel, getiteld « Control of spontaneous heatings underground by latex sealants » en gepubliceerd in het tijdschrift « The Mining Journal » van 13 juli 1962, maakt de schrijver melding van twee nieuwe methoden, welke op punt gesteld werden voor de algehele afdichting van aldammingen of van galerijwanden, zulks bij gelegenheid van de bestrijding van vuren en branden. Beide methoden behelzen het spuiten van latex op de af te dichten oppervlakte. Deze latex polymeriseert en stolt in een egale elastische laag, die uitstekend aan de wanden kleeft (op voorwaarde dat deze niet al te stoffig of vochtig wezen) en deze gasdicht afsluit. De ene methode is van Tsjechische oorsprong (Bayer-latex) en de andere van Engelse vinding (Dunlop-latex). De schrijver trekt een vergelijking tussen beiden.

Bij de Tsjechische methode wordt een waterachtige latex-oplossing alsmede een oplossing van calciumchloruur, die zich in afzonderlijke persketels bevinden, tezamen verstoven door middel van twee kleine verstuivers, die aan elkaar gehecht zijn. De calciumchloruur speelt hierbij de rol van katalysator en polymeriseert onmiddellijk de verstoven latex.

Bij de Engelse methode wordt de latex verrijkt met een mengsel, dat hoofdzakelijk uit asbestvezels bestaat. Deze latex vormt een dikkere brij en wordt als dusdanig door een enkel spuitpistool verstoven.

De schrijver maakt melding van vergelijkende proeven tussen de twee methoden, die in 1961 in

1. Le procédé tchécoslovaque coûte environ deux fois plus cher ;
2. L'application du latex par le procédé tchécoslovaque demande 3 à 4 fois plus de temps ;
3. La couche de latex obtenue par le procédé tchécoslovaque n'adhère pas sur toutes les surfaces et se détériore rapidement à cause de sa composition ;
4. La couche de latex obtenue par le procédé tchécoslovaque est plus perméable à l'air.

Ces conclusions nous étonnent parce que, comme suite à une demande du groupe de travail « Coordination des Organisations de Sauvetage » de la C.E.C.A., des essais comparatifs entre le procédé tchécoslovaque et le procédé Dunlop ont eu lieu au « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » à Hasselt (C.C.R.). Le procédé tchécoslovaque a été appliqué par une équipe expérimentée venue avec produit et matériel de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne. Le procédé Dunlop a été appliqué par une équipe déléguée par les fabricants et venue expressément d'Angleterre.

Les essais ont eu lieu dans la galerie expérimentale du C.C.R. La section est égale à 7,2 m². Un ventilateur soufflant donnait un débit d'air de 1,175 m³/min, avec une vitesse de 160 m/min. Deux barrages identiques, constitués par une toile de moustiquaire clouée sur des planches disposées transversalement dans la galerie (fig. 1), étaient préparés pour recevoir la projection de latex.

Nous avons fait les observations suivantes :

1) Temps nécessaire pour couvrir complètement la surface du barrage.

Procédé tchécoslovaque : 19 min ; procédé Dunlop : 21 min.

Lors de ce dernier essai, les tuyaux d'amenée du latex au pistolet ont été bouchés par des déchets de caoutchouc. Il faudrait normalement moins de temps pour couvrir la surface du barrage.

2) Poids de latex utilisé.

Procédé tchécoslovaque : 37,5 kg soit 5,1 kg/m² ; procédé Dunlop : 70 kg soit 9,5 kg/m². Ce chiffre est exagéré par suite du bouchage des tuyaux d'amenée au pistolet. Les fabricants estiment à 5 kg/m², le poids normalement utilisé.

3) Etanchéité.

Dans les deux cas, une surpression égale à environ 100 mm de H₂O a été mesurée sur la face avant du barrage au moment de son achèvement. Des essais au tube fumée n'ont pas décelé de fuites.

Engeland gehouden werden en die de volgende resultaten gaven :

1. Het Tsjechische produkt kost ongeveer tweemaal duurder dan het Engelse ;
2. De toepassing van het Tsjechische produkt vergt twee- tot driemaal meer tijd ;
3. Bij de Tsjechische methode kleeft de latexlaag niet op alle oppervlakten en, door haar samenstelling, bederft zij zeer vlug ;
4. Bij de Tsjechische methode is de bekomen latexlaag meer luchtdoorlatend.

Deze besluiten verwonderen ons ten zeerste. Op aanvraag van de werkgroep « Coördinatie der Reddingsorganisaties » van de E.G.K.S., werden in de proefgalerij van het Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken te Hasselt (C.C.R.) vergelijkende proeven tussen de twee methoden doorgevoerd. De Tsjechische methode werd er toegepast door ervaren en bevoegde personeelsleden van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland, die hun produkten en hun materieel naar het C.C.R. overbrachten. De Engelse methode werd er uitgevoerd door een ploeg specialisten, door de fabrikanten (Dunlop) afgevaardigd en hiervoor speciaal uit Engeland overgekomen.

De sekte van de proefgalerij van het C.C.R. meet 7,2 m². Bij een snelheid van 160 m/min, gaf een blaasventilator een luchtdebiet van 1,175 m³/min. Twee identieke afdammingen (bestaande uit mugendraad, genageld op planken, die transversaal in de galerij geplaatst waren, stonden er klaar om met latex bespoten te worden (fig. 1).

Wij noteerden het volgende :

1) Nodige tijd voor volledige bedekking van de oppervlakte der afdamming.

Tsjechische methode : 19 min ; Engelse methode : 21 min.

Bij de proefneming volgens de Engelse methode werd de slang voor aanvoering van de latex naar het spuitpistool door rubberafval verstopt. Normaal gesproken zou er dus voor de uitvoering van het spuitwerk minder tijd nodig geweest zijn.

2) Gebruikte hoeveelheden.

Tsjechische methode : 37,5 kg, hetzij 5,1 kg/m² ; Engelse methode : 70 kg, hetzij 9,5 kg/m² (door verstopping van de aanvoerslang is dit cijfer overdreven. De fabrikanten schatten de te gebruiken hoeveelheid op 5 kg/m²).

3) Dichtheid.

Op het ogenblik van de afwerking werd in beide gevallen een overdruk van ongeveer 100 mm H₂O op de voorzijde van de afdamming gemeten. Bij verifikatie met rookbuisjes werd geen enkel lek waargenomen.



Fig. 1.

Face arrière du barrage après projection du latex «Dunlop».
Achteraanzicht van de afdamming, na bespuiting met
«Dunlop»-latex.

4) Temps de durcissement.

Dans le procédé tchécoslovaque, le chlorure de calcium est un catalyseur qui polymérise instantanément le latex. Celui-ci est pratiquement solide au moment de sa projection sur la toile de moustiquaire. Dans le procédé Dunlop, le latex met un temps beaucoup plus long pour durcir. Vingt quatre heures après l'érection du barrage, les parties projetées sur l'ossature en planches servant de support à la toile de moustiquaire commencent à durcir. A noter que la situation du barrage n'est pas favorable à un séchage rapide (pas de ventilation, température peu élevée, etc...). Après 48 heures, ce qui a été appliqué en couche mince est durci, mais ce qui a été appliqué en couche normale est toujours sous forme de bouillie. Après 96 heures, tout est pratiquement durci, sauf les parties où la couche est anormalement épaisse. Après 120 heures, seuls quelques endroits où la couche était particulièrement épaisse n'étaient pas encore solidifiés.

5) Adhérence aux parois en briques réfractaires.

Des surfaces d'environ 1 m^2 de la paroi de la galerie ont été recouvertes :

a) d'une couche normale suivant le procédé tchécoslovaque ;

4) Nodige tijd voor verharding van het verstoven produkt.

De calciumchloruur, die bij de Tsjechische methode gebruikt wordt, is een katalysator, die de latex onmiddellijk polymeriseert. De latex is praktisch hard vanaf het ogenblik van het spuiten op de muggendraad. Bij toepassing van de Engelse methode met gebruik van Dunlop-latex, heeft de latex veel meer tijd nodig om te verharden. Vier en twintig uren na de bespuiting van de afdamming begon de verharding van het gedeelte, gespoten op het geraamte van houten planken, die als steun voor de muggendraad dienden. Te noteren valt, dat de situatie van de afdamming voor een spoedige droging niet gunstig is (geen ventilatie, lage temperatuur, enz...). Hetgeen in dunne lagen gespoten werd was hard na acht en veertig uren, maar hetgeen in normale lagen uitgevoerd werd was op dat ogenblik nog steeds papperig. Met uitzondering van de gedeelten met abnormaal dikke lagen latex, was na zes en negentig uren alles praktisch droog. Behalve enkele uitzonderlijk dikke lagen, was na honderd twintig uren alles volledig droog.

5) Kleefbaarheid aan muren van vuurvaste bakken.

Ongeveer 1 m^2 der galerijmuren van vuurvaste bakken werd bespoten :

a) met een normale laag Bayer-latex ;

b) d'une très légère couche de produit Dunlop, puis d'une couche normale suivant le procédé tchécoslovaque ;

c) d'une couche normale de produit Dunlop.

Après 6 jours, nous avons essayé d'arracher de la paroi les diverses couches ainsi déposées. Nous avons constaté :

a) une adhérence égale à la paroi pour les deux procédés ;

b) une très bonne adhérence du latex Dunlop sur la couche obtenue par le procédé tchécoslovaque, malgré une boursoufflure aperçue le premier jour. Les deux couches s'étaient séparées à cet endroit, mais sur tout le restant de la surface elles adhèrent parfaitement l'une à l'autre ;

c) une meilleure élasticité de la couche obtenue par le procédé tchécoslovaque.

6) Prix de revient.

En admettant une projection de 5 kg/m^2 de produit dans les deux cas, le prix de revient au m^2 est d'environ 190 F avec le procédé tchécoslovaque et 250 F avec le procédé Dunlop.

A noter que le prix de 190 F/m^2 pour le procédé tchécoslovaque devait, au moment des essais, être majoré d'une somme indéterminée parce que la Société exploitant le brevet exigeait une redevance fixe très importante. A ce jour, cette redevance fixe a été transformée en une redevance égale à environ 0,15 F au kg utilisé.

7) Facilité d'emploi.

La couche de latex obtenue par le procédé tchécoslovaque se solidifiant presque instantanément, une galerie dont les parois et le toit auraient été étanchés sur une certaine longueur au moyen de ce produit, peut être utilisée immédiatement, alors qu'avec le procédé « Dunlop » il faut attendre un certain temps de peur de dégradations possibles. A noter toutefois qu'avec le latex « Dunlop » des dégradations locales peuvent facilement être réparées sans pistolet. Il suffit d'y appliquer du latex avec la main. Pour appliquer le procédé tchécoslovaque, il faut deux cuves et deux pulvérisateurs. Il ne faut qu'une cuve et un pistolet pour le procédé « Dunlop ».

Lorsqu'on ne dispose pas de conduite d'air comprimé :

a) une petite bonbonne à air comprimé raccordée aux deux cuves suffit pour le procédé tchécoslovaque, parce que ici l'air comprimé ne sert qu'à exercer une pression sur les produits dans les cuves ;

b) le latex « Dunlop » peut être appliqué tout simplement à la main sur la surface à étancher.

L'étanchement des barrages et des galeries avec du latex présente un réel avantage et ses applica-

b) met een heel dunne laag Dunlop-latex, overspoten met een normale laag Bayer-latex ;

c) met een normale laag Dunlop-latex.

Na verloop van zes dagen, hebben wij getracht de aldus gespoten lagen van de muur los te trekken. Wij constateerden hierbij :

a) een voor de twee produkten gelijkwaardige kleefbaarheid ;

b) het zeer goede kleven van de Dunlop-latex op de laag Bayer-latex, zulks niettegenstaande een opzwellling vanaf de eerste dag. Op de plaats dezer opzwellling hadden beide lagen zich van elkaar gescheiden, maar op de resterende oppervlakte plakte de ene zeer goed op de andere ;

c) een grotere elasticiteit van de laag Bayer-latex.

6) Kostprijs.

Bij een verbruik van 5 kg/m^2 in beide gevallen, bedraagt de kostprijs per m^2 ongeveer 190 F voor de Bayer-latex en 250 F voor de Dunlop-latex.

Er weze nochtans genoteerd dat de aangegeven prijs van 190 F/m^2 voor de Bayer-latex op het ogenblik van onze proefnemingen nog diende verhoogd te worden met een nog niet bepaalde som, omdat de brevethouders een zeer belangrijke vaste bijdrage eisten. Aktueel bedraagt deze bijdrage ongeveer 0,15 F per gebruikte kilogram.

7) Gemakkelijkheid van gebruik.

Daar de latexlaag, aangebracht volgens de Tsjechische methode, bijna onmiddellijk hard wordt, kan een galerij, waarvan de wanden en het dak over een zekere lengte op deze manier afgedicht werden, praktisch ogenblikkelijk in gebruik genomen worden. Bij de Engelse methode moet daarentegen een zekere tijd gewacht worden, omdat afwijkingen hier steeds mogelijk blijven. Er valt nochtans te noteren dat, bij gebruik van de Dunlop-latex, lokale afwijkingen gemakkelijk zonder spuitpistool hersteld kunnen worden. Het volstaat in dit geval de latex met de hand uit te strijken.

Voor toepassing van de Tsjechische methode zijn twee persketels en twee spuitpistolen vereist, daar waar de Engelse methode slechts één enkele ketel en maar één pistool vergt.

Indien men niet over perslucht zou kunnen beschikken :

a) volstaat voor de Tsjechische methode de aansluiting van een kleine persluchtflus op de twee persketels, omdat de perslucht hier geen ander doel heeft dan een zekere drukking uit te oefenen op de produkten in de ketels ;

b) kan de Dunlop-latex gemakkelijk met de hand uitgestreken worden.

De afdichting van afdammingen en van galerijen met latex biedt werkelijk grote voordelen en de

tions sont multiples. Nous citerons les principales :

- a) En cas d'incendie ou de feu : érection rapide d'une face de barrage étanche dans une galerie où il n'y a pas de danger d'explosion, étanchement rapide d'une face de barrage et principalement de son raccord avec la galerie, établissement d'une manchette étanche autour des parois d'une galerie (parfois sur plusieurs centaines de mètres) lors d'un feu, etc...
- b) En exploitation normale : étanchement de barrages non maçonnés et destinés à isoler des vieux travaux, étanchement de portes, etc...

Ce procédé est d'application courante en Allemagne et en Angleterre et nous avons pensé devoir équiper notre Centre de Coordination en vue de cette même application.

La difficulté était l'approvisionnement rapide en latex Bayer ou Dunlop (le procédé tchécoslovaque utilise du latex Bayer) en cas de catastrophe. Les quantités nécessaires sont difficilement prévisibles et le latex est un produit qui n'est pas indéfiniment stable et de temps de conservation limité.

Comme suite à de nombreux essais en collaboration avec une firme belge, la Caprochim de Vaux-sous-Chèvremont, nous avons mis au point un produit, semblable au produit Dunlop, mais mieux

toepassingen ervan zijn veelvuldig in aantal. Wij citeren de voornaamsten :

- a) In geval van vuur of brand : snelle oprichting van een luchtdichte dam in een galerij waar geen ontploffingsgevaar te vrezen valt ; snelle afdichting van een afdamming, voornamelijk van de aansluiting ervan op de muren en het dak van de galerij ; het aanleggen van een luchtdichte manchette tegen de wanden van een galerij in geval van brand (soms over meerdere honderden meters), enz...
- b) In normale omstandigheden : afdichting van niet-gemetste afdammingen, die oude werken moeten isoleren ; afdichting van deuren, enz...

Deze afdichtingsmethode wordt in Duitsland en in Engeland regelmatig toegepast, en wij hebben gemeend ook ons Coördinatiecentrum met het nodige materieel ervoor te moeten uitrusten.

De moeilijkheid was om in geval van ramp een spoedige bevoorradiging in latex Bayer of Dunlop te verzekeren. De nodige hoeveelheden kunnen moeilijk geschat worden en de latex kan slechts gedurende een beperkte tijd bewaard worden.

In samenwerking met de Belgische firma « Caprochim » van Vaux-sous-Chèvremont, heeft het Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken een produkt op punt gesteld, dat gelijkt op het produkt « Dunlop », maar dat daarenboven beter aan de eigen behoeften is aangepast geworden. Onder andere : er worden geen schadelijke ammoniakdampen meer afgescheiden, zoals dit



Fig. 2.

Barrage à étancher.
Af te dichten afdamming.



Fig. 3.

Collage de toile de jute à la jonction du barrage, avec la paroi verticale de la galerie.
Vasthechting van jute-doek tegen de voeg tussen afdamming en verticale wand van de galerij.

adapté à nos besoins. Entre autres, il ne se dégage plus aucune vapeur d'ammoniaque lors de la projection du latex comme cela se produit avec le Dunlop, la couche obtenue est beaucoup plus élastique et ne durcit pas avec le temps et enfin sa composition facilite grandement le raccord de la couche projetée sur la face du barrage avec les parois de la galerie. Pour effectuer ces raccords, nous projetons d'abord une petite quantité de latex sur le pourtour du barrage et sur les parois de la galerie. Sur cette mince couche de latex, nous appliquons des morceaux de toile de jute, qui adhèrent parfaitement en même temps aux parois de la galerie et au barrage (fig. 2, 3 et 4), puis on projette une épaisseur normale sur la toile de jute ; on obtient ainsi une jonction parfaite (fig. 5).

La firme Caprochim, située à Vaux-sous-Chèvremont (40 km du C.C.R.) nous garantit une fourniture immédiate en cas de besoin.

Nous gardons dans nos magasins 200 kg de latex pour parer à une demande immédiate.

bij de Dunlop-latex wel het geval is ; de bekomen laag is veel meer elastisch en zij wordt door de tijd niet totaal hard ; tenslotte vergemakkelijkt de samenstelling ervan ten zeerste de verbinding tussen de laag, op de afdamming gespoten, met de wanden en het dak van de galerij. Om deze verbinding te verwezenlijken, spuiten wij eerst een kleine hoeveelheid latex op de omstreken van de afdamming en op de wanden van de galerij. Op deze dunne latexlaag plakken wij vervolgens stukken jute-doek, die op volmaakte wijze kleven, zowel tegen de wanden van de galerij als terzelfdertijd tegen de afdamming (fig. 2, 3 en 4). Tenslotte wordt een latexlaag van normale dikte op dit jute-doek gespoten, waardoor een perfecte verbinding verwezenlijkt wordt (fig. 5).

De firma « Caprochim », gelegen te Vaux-sous-Chèvremont (op 40 km afstand van het C.C.R.) garandeert een onmiddellijke levering op aanvraag.

Om op iedere eventualiteit voorbereid te zijn en om onmiddellijk te kunnen ingrijpen, worden 200 kg latex bestendig in het reddingsmagazijn van het C.C.R. bewaard en in voorraad gehouden.



Fig. 4.

Collage de toile de jute à la jonction du barrage, avec le toit de la galerie.

Vasthechting van jute-doek tegen de voeg tussen afdamming en dak van de galerij.



Fig. 5.

Face de barrage terminée.

Vooraanzicht van de afgewerkte afdamming.

Effets, sur l'organisme humain, de l'inhalation d'air contenant de l'anhydride carbonique (CO₂)

par L. DE CONINCK,

Directeur du Centre national belge de Coordination
des Centrales de Sauvetage.

SAMENVATTING

Het koolzuuranhydride is een giftgas.

Het is veel zwaarder dan de lucht; daarom vindt men het op de laagst gelegen punten van de werkplaatsen.

Een persoon vergiftigd door CO₂ moet behandeld worden zoals een verstikte.

CO₂ wordt in de mijn op velerlei wijzen gevormd: zelfontbranding, branden, ontploffingen, diesellocomotieven, enz.

Men kan het opsporen met behulp van de vlamlamp, volgens de colorimetrische of de scheikundige methode, door absorptie.

Het vergiftigingsgevaar van lucht met CO₂ is evenredig met het CO₂-gehalte en de duur van verblijf.

De toegelaten verblijfsduur in bedorven atmosfeer wordt gegeven in de bijgevoegde tabel.

Wanneer de lucht koolmonoxyde (CO) en koolzuuranhydride (CO₂) bevat en tevens meer dan 17 % zuurstof, is men nog niet strikt verplicht een ademhalingsstoestel met gesloten omloop te dragen. In bepaalde omstandigheden kan een anti-CO-filter volstaan, doch dan moet de verblijfsduur geregeld worden volgens de tabel van het vergiftigingsgevaar door CO₂.

INHALTSANGABE

Kohlendioxyd ist ein giftiges Gas. Es ist wesentlich schwerer als Luft und sammelt sich daher im unteren Teil der Stollen und Strecken an.

Im Fall von Kohlensäurevergiftungen ist die gleiche Behandlung vorzunehmen wie bei Ersticken.

In der Grube kann sich CO₂ aus einer ganzen Anzahl von Quellen entwickeln; Grubenbränden, Explosionen, Diesellokomotiven usw. Zu seiner Aufspürung dienen Flammenlampen, Farbes-

RESUME

L'anhydride carbonique est un gaz toxique.

Il est beaucoup plus lourd que l'air. C'est pourquoi, il s'accumule dans les points bas des ateliers de travail.

Un intoxiqué par le CO₂ doit être traité comme un asphyxié.

Les sources de CO₂, dans la mine, sont très nombreuses: feux, incendies, explosions, locomotives Diesel, etc.

On le détecte au moyen de la lampe à flamme, des tubes colorimétriques, des analyseurs chimiques, des absorbeurs.

La toxicité de l'air pollué par le CO₂ est proportionnelle à la teneur en CO₂ et au temps de séjour dans cet air.

Les temps de séjour tolérables en atmosphères polluées par le CO₂ sont donnés par le tableau en annexe.

Lorsque l'air contient de l'oxyde de carbone (CO), de l'anhydride carbonique (CO₂) et plus de 17 % d'oxygène, le port de l'appareil respiratoire à circuit fermé n'est pas toujours indispensable. Dans certaines conditions, l'emploi de filtres contre le CO est permis, mais dans ces cas, il faut limiter les temps de séjour ou de travail conformément au tableau de toxicité du CO₂.

SUMMARY

Carbondioxide is a poisonous gas.

It is much heavier than air. That is why it accumulates in the lowest parts of the workshops.

Anyone poisoned by CO₂ has to be treated for asphyxiation.

The sources of CO₂ in the mine are very numerous: fires, conflagrations, explosions, Diesel engines, etc..

It can be detected by means of a flame lamp, colorimetric tubes, chemical analysers, absorbers.

sungsgeräte, chemische Analysengeräte, Absorptionsgeräte usw.

Der Grad der Giftigkeit von CO₂ verseuchter Luft ist dem CO₂-Gehalt und der Verweilzeit proportional. Aus einer dem Aufsatz als Anhang beigegebenen Tabelle ist zu ersehen, wie lange man sich in einer CO₂-geschwängerten Atmosphäre aufhalten darf.

Enthält die Luft CO, CO₂ und mehr als 17 % Sauerstoff, so braucht man nicht unbedingt ein Atemgerät mit geschlossenem Kreislauf zu tragen. Unter gewissen Bedingungen ist die Verwendung von CO-Filtern zulässig, doch müssen sich Verweil- oder Arbeitszeit dann in den Grenzen halten, die aus der Tabelle zu entnehmen sind.

L'air atmosphérique se compose normalement d'azote, d'oxygène, de gaz rares et d'un peu d'anhydride carbonique (0,03 %).

En passant dans la mine, la composition de l'air se modifie légèrement. Il s'appauvrit en oxygène, se charge d'un peu de grisou et la teneur en anhydride carbonique augmente légèrement (0,2 à 0,4 %).

Dans des circonstances spéciales (feux, incendies, dégagements instantanés, perturbations d'aérage, etc...), la composition de l'air de la mine peut cependant subir des modifications beaucoup plus importantes.

L'air de la mine peut devenir asphyxiant, explosif et toxique.

Il sera asphyxiant si la teneur en oxygène tombe en dessous d'un seuil déterminé. Il sera explosif si les teneurs en gaz combustibles (CH₄, H₂, CO) et en oxygène sont suffisamment grandes. Il sera toxique, si les concentrations des gaz toxiques qu'il contient dépassent certaines limites.

Toxicité de l'air de la mine.

La toxicité de l'air de la mine est due, le plus souvent, à la présence d'oxyde de carbone (CO) et d'anhydride carbonique (CO₂).

Toxicité de l'oxyde de carbone.

L'affinité du CO pour l'hémoglobine du sang est très grande (300 fois celle de l'oxygène).

Le CO empêche l'oxygénation des globules rouges du sang et, par conséquent, de remplir leur rôle de dispensateurs de l'oxygène nécessaire aux cellules.

Les dangers de l'inhalation d'air contenant de l'oxyde de carbone sont suffisamment connus de tous les mineurs pour ne plus devoir les énumérer. Il suffira de rappeler qu'en cas de séjour prolongé dans l'air pollué par de l'oxyde de carbone, il suffit de quelques millièmes de % pour provoquer des accidents mortels.

The poisonousness of the air polluted by CO₂ is proportionate to the percentage of CO₂ and the time spent in this air.

The lengths of time which may be endured in atmospheres polluted by CO₂ are given in the table annexed.

When the air contains carbon monoxide (CO), carbon dioxide (CO₂) and more than 17 % oxygen, it is not always essential to wear a closed circuit breathing apparatus. In certain conditions, the use of filters against CO is allowed, but in these cases, the time spent in the atmosphere or at work must be limited in conformity with the table indicating the poisonousness of CO₂.

Toxicité de l'anhydride carbonique.

On se méfie, en général, beaucoup moins de l'anhydride carbonique que de l'oxyde de carbone. Le CO₂ est, en effet, beaucoup moins toxique que le CO, mais on néglige de tenir compte du fait que les quantités d'anhydride carbonique que l'on rencontre dans la mine sont, en général, beaucoup plus considérables que celles de CO. Dans les fumées d'incendie, la valeur du rapport

$$\frac{\% \text{ CO}_2}{\% \text{ CO}}$$

oscille le plus souvent autour de 10.

Le CO₂ est un gaz incolore, d'une saveur et d'une odeur légèrement acides. Sa densité est de 1,5. Un mètre cube de CO₂ pèse 1,960 kg.

La vitesse de diffusion des gaz entre eux est inversement proportionnelle à la racine carrée de leur densité. Le CO₂ étant beaucoup plus lourd que l'air se diffuse très lentement dans l'atmosphère et particulièrement dans les atmosphères au repos (vieux chantiers - chantiers barrés). Il s'accumule alors dans les points bas où l'on peut, par conséquent, rencontrer une concentration mortelle, alors que dans les points hauts de la galerie la concentration est encore inoffensive.

Le CO₂ est souvent considéré comme un gaz inerte, asphyxiant mais non toxique. Cela n'est pas exact ; c'est un gaz légèrement toxique. A faible teneur, il accélère la respiration. A des teneurs plus élevées, il agit comme un anesthésique, puis comme un asphyxiant en diminuant la teneur en oxygène de l'air inhalé.

C'est sur la propriété d'accélérer la respiration qu'est basé, en cas d'asphyxie, l'emploi du carbogène (oxygène + 5 à 7 % de CO₂). Aux U.S.A., l'emploi du carbogène est strictement interdit dans les services sanitaires de l'Armée, par suite des accidents que son emploi a entraînés. En France, l'em-

ploi du carbogène a été également abandonné par les services médicaux de l'Armée.

D'après Flury (1), les effets de l'inhalation du CO₂ sont les suivants :

- jusqu'à 2 1/2 %, en général peu d'effets, même inhalés pendant plusieurs heures ;
- à partir de 3 %, la respiration augmente et s'approfondit ;
- à partir de 4 %, se manifestent des maux de tête, une augmentation de la tension artérielle, des bourdonnements d'oreilles, un ralentissement du pouls, des battements de cœur, des vertiges, des syncopes, de l'excitation nerveuse, rarement des nausées ;
- entre 4 et 5 %, la respiration est doublée ;
- à partir de 6 %, l'accélération de la respiration augmente fortement et devient subjective (c'est-à-dire que la victime s'en rend bien compte) ;
- à partir de 8 %, dyspnée très grave (difficulté de respirer) ;
- de 8 à 10 %, syncope, la mort intervient rapidement ;
- à partir de 20 %, paralysie de tous les centres nerveux. La mort survient en quelques secondes.

D'après Kohn-Abrest (2), le CO₂ présente une toxicité propre. Son action anesthésique est réelle. L'homme éprouve un malaise réel lorsqu'il respire pendant longtemps dans une atmosphère à 0,5 % de CO₂. L'effet est beaucoup plus marqué et plus prompt dans un milieu à 1 % de CO₂. L'air à 10 % de CO₂ constitue un milieu asphyxiant.

Le rapport des travaux de l'Institut National des Mines par M. Demelenne cite un extrait de Patty (3) et (4) :

- 2 % de CO₂ dans l'air d'inhalation produisent une augmentation du rythme et de l'amplitude respiratoires ;
- de 4,5 à 5 %, la respiration est difficile et même angoissée pour certains individus. Des sujets ont toutefois inhalé, pendant une heure, de l'air contenant jusqu'à 10 % de CO₂ sans manifester, par la suite, aucun trouble sérieux.

D'après Fabre (5), les effets de l'inhalation d'air contenant du CO₂ sont les suivants :

- 5 % sont supportables pendant 1/2 à 1 h ;
- 5 % sont dangereux quand ils sont inhalés pendant 1/2 h à 1 h ;
- 10 % sont mortels quand ils sont respirés pendant 5 à 10 minutes.

D'après Hervey-Elkins (6), les effets de l'inhalation sont proportionnels à la concentration et à la durée d'exposition.

D'après Collard de Montigny, le CO₂ s'absorberait aussi par la peau, au point de produire des troubles très graves.

D'après Schwenker-Becker, la résorption du CO₂ par la peau est certaine. C'est sur cette propriété que sont basés les bains de CO₂ de certaines stations thermales.

Lorsqu'on plonge les pieds dans le CO₂ pur ou en soufflant du CO₂ sur la peau, on éprouve d'abord une sensation de chaleur, ensuite des chatouillements et des picotements et après un certain temps intervient l'anesthésie.

Les effets de l'inhalation du CO₂ sont très subjectifs. Certaines personnes la supportent beaucoup mieux que d'autres. Lors de l'empoisonnement massif, par du CO₂, de Neurode (dégagement instantané de CO₂), on a trouvé, au même endroit, des cadavres à côté des survivants.

Les cardiaques et les malades des poumons sont particulièrement sensibles au CO₂. L'accoutumance au CO₂ peut faire reculer les limites de tolérance. Dans les industries de fermentation, des travailleurs ont été occupés pendant des années dans des atmosphères contenant de 1 à 2,5 % de CO₂, sans effets appréciables (Lehmann).

Prausnitz, au contraire, n'a jamais pu constater une accoutumance. Il a constaté plutôt une augmentation de la sensibilité (Empfindlichkeit) au CO₂.

Les signes de l'intoxication par le CO₂ sont les maux de tête, les sensations de compression dans la tête, des picotements sur la peau, l'irritation des muqueuses du nez, de la gorge et des conjonctives, la transpiration abondante, parfois des accès de toux, l'inconscience. Tous ces effets peuvent, parfois, persister pendant plusieurs heures (parfois plus de 24 heures) après l'évacuation de la victime en milieu sain.

Traitement des intoxiqués du CO₂

La victime doit être traitée comme un asphyxié :

- 1^o) avant tout, évacuer la victime en milieu sain ;
- 2^o) appliquer la respiration artificielle ;
- 3^o) inhalation d'oxygène pendant qu'on applique la respiration artificielle ;
- 4^o) dans les cas graves, injections intra-veineuses (à faire par le médecin).

Sources du CO₂

Les sources du CO₂ dans la mine sont nombreuses, les principales sont :

- 1^o) les feux, les incendies, les explosions ;
- 2^o) les explosifs ;
- 3^o) les locomotives Diesel ;
- 4^o) la respiration des travailleurs ;
- 5^o) les décompositions ;
- 6^o) les dégagements de CO₂ fossile ;
- 7^o) l'envahissement par le CO₂ produit dans un autre chantier de travail (vieux travaux, chantiers barrés pour cause d'incendie).

Le CO₂ est très souvent accompagné d'oxyde de carbone (CO). Rappelons que le CO est au moins 50 fois plus toxique que le CO₂ et que, par conséquent, c'est le plus souvent contre le CO que les précautions devront d'abord être prises.

L'apparition de CO₂ dans l'atmosphère de la mine entraîne toujours une diminution de la teneur en oxygène. Cette diminution de teneur en oxygène de l'air peut, dans certains cas, atteindre plusieurs fois la teneur en CO₂ trouvée par l'analyse. Or, comme on sait que les phénomènes d'asphyxie débutent à 17 % d'oxygène, il peut se présenter des cas où une teneur en CO₂ de 2 %, considérée comme relativement inoffensive, peut déclencher les phénomènes d'asphyxie.

On peut en conclure que, dans la plupart des cas, ce n'est pas la teneur en CO₂ qui sera déterminante dans le choix des précautions à prendre, mais le plus souvent la teneur en oxyde de carbone ou la teneur en oxygène de l'atmosphère. Seule, l'analyse complète de l'air pourra éclairer le Directeur du sauvetage dans le choix des directives à donner aux sauveteurs.

La présence simultanée du CO et du CO₂ aggrave le danger d'intoxication. Les effets toxiques de ces deux gaz non seulement s'additionnent, mais « s'amplifient ». En effet, on a vu que le CO₂ a pour effet d'accélérer et d'amplifier la respiration. La quantité de CO inhalé, par conséquent, dans le même temps pour une même activité, par la même personne, sera donc considérablement augmentée. La toxicité du CO de l'air inspiré, en fonction du temps, sera donc plus grande que celle donnée par les diagrammes bien connus. Avec 4 % de CO₂, la toxicité du CO est doublée.

Détection du CO₂ de l'air.

- 1°) au moyen des analyseurs (Robert Müller par exemple) ;
- 2°) au moyen de tubes colorimétriques ;
- 3°) au moyen d'absorbants (« Fyrite » par exemple).

La lampe à benzine peut donner certaines indications, mais ne peut convenir comme indicateur d'alarme. Les essais de M. Demelenne ont montré que, même à 10,72 % de CO₂, la lampe ne s'éteint pas encore (p. 756, Annales des Mines de Belgique, n° 7/8 1962). Or, cette teneur est mortelle, en très peu de temps, pour l'homme.

Les petits animaux ne peuvent convenir. Les essais de M. Demelenne ont montré qu'ils résistent très bien à des teneurs qui sont mortelles pour un être humain (p. 755, A.M.B., n° 7/8 1962).

Limites de tolérance à l'inhalation du CO₂ en fonction du temps d'exposition.

Les différents toxicologues et les nombreux auteurs que nous avons consultés donnent des limites de tolérance peu précises, souvent très incomplètes, parfois contradictoires et toujours très vagues.

Le M.A.K. (Maximale Arbeits Konzentration) est la concentration limite tolérable pendant 8 heures.

Le M.A.K. du CO₂ est de 5.000 ppm (0,5 %). La réglementation minière anglaise (Coal Mine Act) fixe la limite tolérable à 1 1/4 %.

L'enrichissement en CO₂ de l'air à l'intérieur des sous-marins a constitué un problème très difficile à résoudre. La marine des U.S.A. impose, dans ses submersibles, une teneur en CO₂ inférieure à 2 %.

La réglementation minière belge prescrit que : « l'air doit être dilué d'une manière telle qu'il ne puisse constituer une cause de danger pour la santé ou la sécurité du personnel ».

Les renseignements les plus complets sont ceux donnés suivant Lehmann et Hess et que l'on trouve reproduits par plusieurs auteurs.

En tenant compte des limites données par les différents toxicologues et ouvrages consultés, nous obtenons la figure 1. Il s'agit, bien entendu, d'atmosphères exemptes de CO et contenant suffisamment d'oxygène.

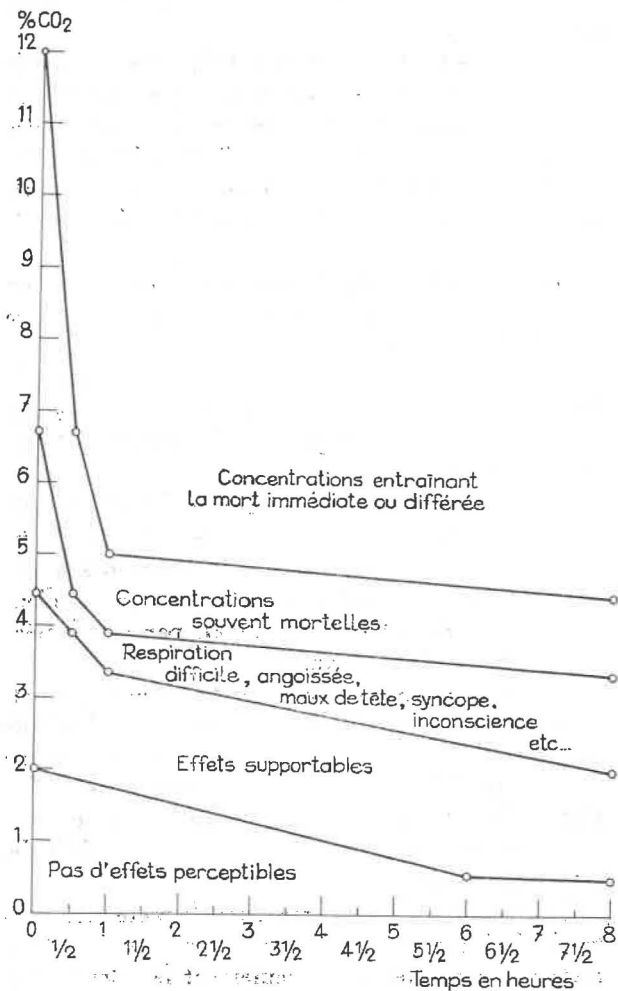


Fig. 1. — Toxicité du CO₂ dans l'air. Effets de l'inhalation d'air chargé de CO₂ en fonction de la concentration et du temps d'exposition. N.B. — Atmosphère exempte de CO (oxyde de carbone) contenant suffisamment de O₂ (oxygène).

Lorsque l'atmosphère contient suffisamment d'oxygène (17 à 18 %), mais également de l'oxyde de carbone (CO) et de l'anhydride carbonique (CO₂), l'emploi de l'appareil respiratoire à circuit fermé n'est pas toujours indispensable. Dans de pareilles conditions, le sauveteur utilisera très souvent un appareil à circuit non isolé — un filtre de protection contre le CO qui élimine l'oxyde de carbone de l'air inspiré, mais pas l'anhydride carbonique.

APPAREILS A FILTRE CONTRE LE CO

La législation belge connaît, pour les travaux de sauvetage minier, deux classes d'appareils respiratoires :

- 1^o) les appareils à circuit fermé ;
- 2^o) les appareils à circuit non isolé de l'atmosphère, appelés parfois appareils de protection.

Les appareils respiratoires à circuit fermé sont des appareils avec provision d'oxygène et dispositif de régénération de l'air expiré (Arr. du Régent du 25-9-47 - Art. 15, par. 2).

Ce sont des appareils tels que : les Dräger 160 A, 170, 172 BG, les Auer 54, Fenzy 56, Aerencheon, etc...

Les appareils à circuit non isolé sont ceux qui n'ont pas de provision d'oxygène, qui ne régénèrent pas l'air expiré, mais qui fournissent l'air, nécessaire au porteur, en le puisant dans l'air ambiant, après l'avoir débarrassé du gaz toxique qu'il contient, puis refoulent dans l'air ambiant les produits de la respiration.

Les appareils à circuit non isolé, en usage en Belgique, sont conçus pour la protection contre l'oxyde de carbone.

Les masques de protection contre le CO, mis à la disposition de tous les travailleurs de la mine par l'Arr. Royal du 2-12-1957, sont des appareils à circuit non isolé.

Les masques (Auer 95 L - 101 — Dräger 625 ou 750) en usage en Belgique sont des appareils à circuit non isolé — *de fuite* — c'est-à-dire des appareils permettant au porteur de se sauver en cas d'envahissement des ateliers de travail par des fumées d'incendie ou d'explosion.

Ces appareils ne sont pas construits pour permettre un travail quelconque, parce que leur durée de protection efficace est trop courte et les sections de passage de l'air trop petites pour assurer un débit d'air suffisant pour une personne qui travaille.

La respiration serait trop pénible, trop difficile, même impossible.

Il existe cependant des masques de protection contre le CO construits suivant les mêmes principes, mais qui permettent, non seulement le séjour, mais également le travail même lourd dans un endroit pollué par le CO.

Ce sont à peu près les mêmes appareils, mais avec des dimensions plus grandes. On les appelle souvent

des « filtres de travail » ou « appareils à filtre contre le CO ».

Ces filtres de protection contre le CO sont des appareils respiratoires avec lesquels l'utilisateur aspire son oxygène dans l'air ambiant pollué par le CO, mais en le faisant passer, préalablement, à travers un filtre où l'oxyde de carbone est brûlé en anhydride carbonique. Ils ne peuvent donc être utilisés qu'à la condition que l'air ambiant contienne suffisamment d'oxygène.

Ces appareils respiratoires présentent de grands avantages. Ils sont beaucoup moins lourds que les appareils à circuit fermé. Leur emploi, par le porteur, ne nécessite pas une initiation compliquée ni un long apprentissage. L'entretien est très sommaire. Ils peuvent rendre d'énormes services parce qu'ils permettent : 1^o) des séjours plus longs sur les lieux de travail et 2^o) d'engager dans les travaux de sauvetage, en milieu pollué, des travailleurs non inscrits dans les cadres du « sauvetage » et non habitués à porter des appareils respiratoires.

L'utilisation de ces filtres exige, cependant, certaines précautions. D'après les prescriptions réglementaires belges (Arr. Royal du 3-11-1958 - art. 21, par 2) :

« L'emploi d'appareils de protection à circuit non isolé de l'atmosphère n'est admis que moyennant l'accord du Directeur Divisionnaire des Mines et à condition que l'atmosphère ait été, par des analyses préalables, puis répétées à intervalles réguliers, reconnue de qualité convenable. »

Il y a donc des limites à l'emploi de ces appareils. Les limites précises ne sont pas définies par l'Arrêté Royal.

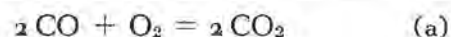
Les cas visés par l'A.R. sont ceux où la « qualité convenable » est compromise, soit par le manque d'oxygène, soit par la présence trop massive d'oxyde de carbone et d'anhydride carbonique.

Une remarque s'impose : « les analyses préalables et répétées » donneront la composition de l'air avant le passage à travers le filtre. Après le passage, la composition a subi des changements qui peuvent rendre cet air de qualité irrespirable.

Dans leurs directives d'utilisation, les constructeurs des filtres ont imposé des limites d'utilisation à des atmosphères contenant au maximum 2 % de CO et plus de 17 % d'oxygène.

Raisons de la limitation d'emploi.

Les filtres de protection contre le CO sont basés sur la combustion du CO en CO₂, en présence d'hopkalite. Cette oxydation se fait en prélevant, dans l'air inspiré, l'oxygène nécessaire. Ils ajoutent, aux constituants déjà présents dans l'air inspiré, une quantité de CO₂ égale à la teneur en CO suivant l'équation :



L'équation (a) montre que la teneur en oxygène sera diminuée d'environ la moitié de la teneur en oxyde de carbone et que la teneur en CO₂ sera augmentée d'environ la valeur de la teneur en oxyde de carbone.

Exemple : si la teneur en CO est de 2 %, celle de l'oxygène de 17 % et celle du CO₂ de 2 %, l'utilisateur inspirera en réalité de l'air contenant environ 16 % d'oxygène, et environ 4 % d'anhydride carbonique.

On voit que ce sont des limites qui deviennent dangereuses aussi bien au point de vue asphyxie que de celui de la toxicité et exigent des précautions en ce qui concerne les durées de séjour.

Toutefois, les teneurs de 2 % de CO sont rares (*). On atteint rarement 1 %. On peut en conclure que, dans les cas normaux, les teneurs en oxygène et en anhydride carbonique ne seront que fort peu modifiées par le passage à travers le filtre. L'utilisation de ces filtres sera subordonnée à la teneur en oxygène et en anhydride carbonique de l'air ambiant suivant les formules ci-dessous :

En supposant

a = % d'oxygène

b = % d'oxyde de carbone

c = % d'anhydride carbonique

Pour que l'air soit de qualité convenable, il faut :

$$a - \frac{b}{2} \geq 17 \text{ à } 18 \%$$

$$b + c \leq 0,5$$

Si $b + c \geq 0,5$, il faut limiter le temps de travail du porteur du filtre conformément au tableau de toxicité du CO₂ en prenant pour teneur en CO₂ la somme (b + c).

Si b est très petit, on peut le négliger.

L'air est de « qualité convenable » si :

$$a \geq 17 \text{ à } 18 \%$$

$$c \leq 0,5 \%$$

Si $c > 0,5$, il faut limiter les temps de séjour et de travail conformément au tableau de toxicité du CO₂.

REFERENCES

- (1) FLURY-ZERNIK: Schädliche Gase.
- (2) KOHN-ABREST: Précis de Toxicologie.
- (3) DEMELENNE: Annales des Mines, juillet-août 1962.
- (4) PATTY: Industrial Hygiene and Toxicology.
- (5) FABRE: Précis de Toxicologie.
- (6) HERVEY-ELKINS: The Chemistry of Industrial Toxicology.

(*) D'après HEISE et HERBST:
on a dans 25 % des cas : % CO = 0
souvent : % CO < 0,8
rarement : % CO > 1

Le soutènement mécanisé hydraulique Westfalia en 1963 (*)

par J. MINNE,
Ingénieur à la S. A. « C.B.M. » à Frameries.

SAMENVATTING

In dit artikel wordt een uiteenzetting gegeven van de talrijke wijzigingen en verbeteringen aangebracht aan de schrijdende stutting Westfalia type 1961, dat als basis- en standaardelement wordt beschouwd.

Een korte beschrijving van dit type 1961 volstaat om een overzicht te geven van wat gepresteerd werd, en om de waarde van de aangebrachte vervolmakingen ten overstaan van de verschillende problemen van de normale exploitatie naar waarde te schatten.

Hierbij is het van belang op te merken dat genoemde verbeteringen praktisch niets hebben gewijzigd aan de architectuur van het ondersteunings-element en meestal bestaan in het toevoegen of lichtjes wijzigen van onderdelen der ondersteuning, zodat de voordelen van de standaardisering van het materiaal, volgens het principe van het « Baukasten-system » behouden blijven.

Het laatste gedeelte van het artikel is een soort film betreffende de mechanisering van het vervoer en het opstellen ter plaatse van het materiaal Westfalia in de Nederlandse kolenmijn Willem-Sophia. Dank zij een zeer ver doorgedreven rationalisatie van het vervoer van af de bestelwagen tot en met de aansluiting van de slangen in de pijler konden bij de montage rendementen bereikt worden die alle vroegere resultaten op dit gebied in de schaduw stellen.

INHALTSANGABE

In diesem Aufsatz werden eine ganze Anzahl von Verbesserungen des schreitenden Westfalia-Ausbau und seine Anpassung an die gegebenen Verhältnisse geschildert, ausgehend vom Modell des Jahres 1961.

Eine eingehende Beschreibung dieses Typs vom Jahre 1961 gibt dem Leser einen Begriff der inzwischen durchlaufenen Entwicklung und zeigt

RESUME

Cet article a pour objet d'exposer les nombreuses adaptations et améliorations apportées au soutènement marchant Westfalia en partant du type 1961 considéré comme élément standard de base.

Une description succincte de ce type 1961 permettra aux lecteurs de mesurer le chemin parcouru et d'apprécier l'incidence de ces perfectionnements sur plusieurs problèmes particuliers d'exploitation courante.

Il est important de noter que ces améliorations n'ont pratiquement rien changé à l'architecture de l'élément de soutènement et que la plupart des modifications s'effectuent par de simples ajoutes ou de légers changements aux éléments constitutifs du soutènement, conservant ainsi la standardisation du matériel suivant le principe du « Baukastensystem ».

La fin de cet article constitue une sorte de film relatant la mécanisation du transport et de l'introduction en taille du matériel Westfalia au charbonnage hollandais de Willem-Sophia. Une rationalisation très poussée du transport, depuis le camion de livraison jusqu'au raccordement hydraulique en taille, a permis d'atteindre des rendements de montage dépassant tout ce qui avait été réalisé jusqu'ici dans ce domaine.

SUMMARY

The purpose of this article is to explain the many adaptations and improvements in the Westfalia powered support, beginning with the 1961 type considered as the standard basic element.

A succinct description of this 1961 type will enable readers to estimate the ground covered and to appreciate the effect of these improvements on several particular everyday working problems.

(*) Exposé présenté au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.L.G. le 18 février 1963.

gleichzeitig, wie sich die Verbesserungen auf verschiedene mit dem praktischen Betrieb verbundene Probleme ausgewirkt haben.

Wichtig ist die Feststellung, dass die Verbesserungen grundsätzlich an der Bauweise des Westfalia-Ausbaus nichts geändert haben. In den meisten Fällen handelt es sich um einfache Ergänzungen oder geringfügige Veränderungen der wesentlichen Bauteile, womit der Grundsatz der Normung dieses Materials nach dem Baukastenprinzip erhalten bleibt.

Das Ende des Aufsatzes stellt eine Art Film über die Mechanisierung der Förderung und das Einbringen des Ausbaus in einen Streb in der holländischen Grube Willem-Sophia dar. Dank einer weitgehenden Rationalisierung der Förderung, vom Anfuhrwagen bis zu den hydraulischen Anschlüssen im Streb, gelang es, bei der Montage alle bisherigen Leistungen auf diesem Gebiet zu überbieten.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION
2. ELEMENT STANDARD TYPE « 1961 »
 21. Châssis de base
 22. Etançons, rehausses et blocs-vannes
 23. Bêles
 24. Pompes et flexibles
3. ADAPTATIONS DIVERSES DE CE MATERIEL
 31. Châssis de base
 311. Pieds d'étançons
 312. Courses de ripage
 313. Lames de ressort
 314. Patins de grande surface
 315. Châssis de base surbaissé
 32. Etançons, rehausses et blocs-vannes
 321. Etançons à deux fûts
 322. Etançons à trois fûts
 323. Usinage et tolérances
 324. Dispositif anti-corrosion
 325. Bloc-vanne
 326. Rehausse des blocs-vannes
 327. Commande séparée des étançons avant et arrière
 33. Bêles
 331. Renforcement
 332. Articulation à peigne
 333. Bêles pour couches pentées
 34. Pompes et flexibles
 341. Pompes surbaissées
 342. Standardisation des flexibles
 35. Stabilisation en couches pentées
 36. Élément pour grandes ouvertures

It is important to note that these improvements have left the architecture of the support element practically unchanged and that most of these modifications are effected by simple additional pieces or slight changes in the parts of the supports, so that the standardization of the material is maintained in accordance with the « Baukastensystem » principle.

The end of this article constitutes a sort of film relating the mechanization of transport and the introduction of the Westfalia material to the face in the Dutch Colliery of Willem-Sophia. A highly rationalized haulage system, from the delivery lorry to hydraulic connection at the face has made it possible to achieve outputs in rise headings in excess of anything achieved so far in this field.

4. EFFETS DE CES ADAPTATIONS

5. EXEMPLE D'INTRODUCTION MECANISEE EN TAILLE

51. Transport et montage en taille

52. Rendement de l'opération

6. CONCLUSION

1. INTRODUCTION

Après plusieurs journées d'études consacrées au développement du soutènement marchant en Belgique et dont les compte rendus ont paru dans ces colonnes, il semble que le moment soit venu de faire le point du stade actuel atteint par l'évolution du soutènement marchant hydraulique Westfalia.

Il ne s'agit donc pas ici de présenter une étude théorique des pressions de terrain et de leur influence sur la tenue de l'atelier de travail que constitue une taille. Bien au contraire, le problème sera abordé à rebours en étudiant comment, par des adaptations successives et adéquates du matériel de soutènement, on est parvenu à élargir l'éventail de ses possibilités d'utilisation. Cet exposé sera donc forcément assez technique ; les lecteurs voudront bien nous en excuser.

Le point de départ sera l'équipement de soutènement Westfalia 1961, déjà bien connu mais dont il y a lieu de rappeler succinctement l'architecture et les propriétés principales.

2. ELEMENT STANDARD TYPE « 1963 »

Cet élément, que nous appellerons « type 61 », soutient 1,60 m de front et se compose de deux cadres se déplaçant parallèlement à eux-mêmes et à la

direction d'avancement en taille (fig. 1). Chaque cadre comporte deux étauçons distants de 1,20 m, reliés par leurs bases au moyen d'une lame de ressort longitudinale. Les deux cadres d'un élément sont reliés au cylindre ripeur par quatre lames de ressort transversales. Examinons, plus en détails, les éléments constitutifs de cet élément type « 1961 ».



Fig. 1. — Eléments, type « 61 », en taille.

21. Châssis de base.

Le châssis de base proprement dit (fig. 2) se compose des pieds d'étauçons, de 700 cm² de surface utile, des jeux de lames de ressort et du cylindre ripeur à double effet qui sert en même temps de charnière à l'ensemble (fig. 5). Son poids est de 198 kg. L'effort de ripage est compris entre 2 et 4 t ; la course est de 440 mm. Le cylindre ripeur est actionné par une vanne à 4 voies, accolé à un bloc-vanne principal de commande (fig. 4).

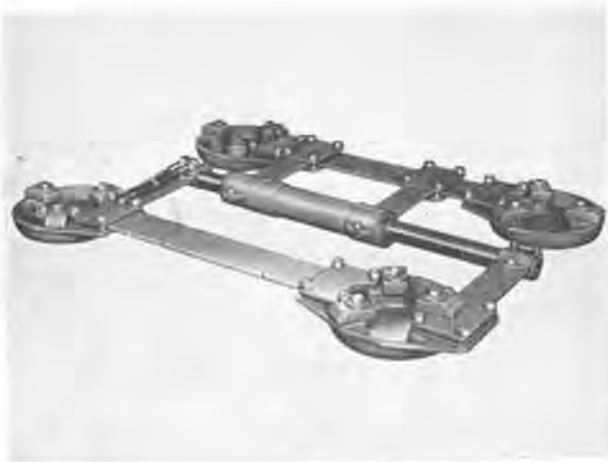


Fig. 2. — Châssis de base ouvert.

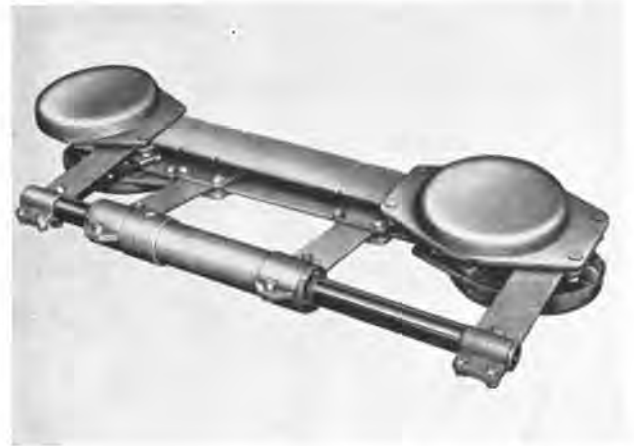


Fig. 3. — Châssis de base fermé.



Fig. 4. — Bloc-vanne de commande avec robinet de ripage y accolé.

22. Etauçons, rehausses et blocs-vannes.

Les étauçons sont à simple effet et ont une portance de 30 t chacun. La course hydraulique est de 500 mm ; la charge de pose est réglable et comprise généralement entre 10 et 20 t. Le cylindre supérieur mobile est chromé et assure une excellente protection contre la corrosion. Les deux étauçons d'un même cadre sont reliés entre eux par un flexible surmonté d'une protection et constituent donc des vases communicants.

L'étauçon avant porte le bloc-vanne de commande du cadre (fig. 4). Ce bloc-vanne contient, sous forme rapidement démontable, la cartouche-pointeau



Fig. 10. — Élément 600/1200 avec bèles à articulation à peigne.

avantage déterminant dans les couches présentant d'importantes variations d'ouverture.

La figure 11 montre les types 425/808, 700/1000 et 800/1300 avec différents types de rallonges présentés en salle d'exposition.

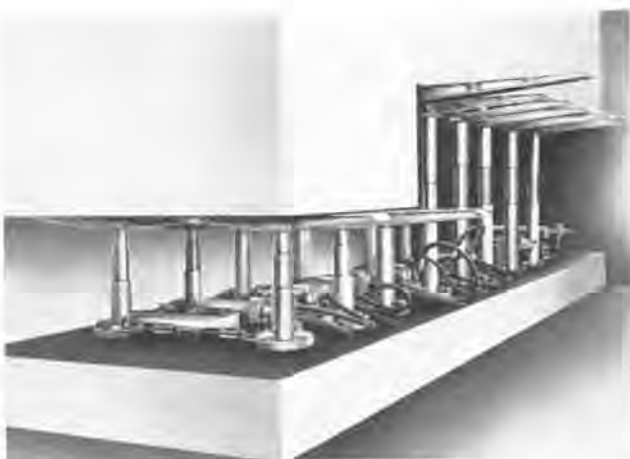


Fig. 11. — Types 425/808, 700/1100 et 800/1300 avec diverses rallonges.

323. *Usinage et tolérances.*

La précision de l'usinage des étançons actuels a été incomparablement améliorée par rapport à celle du type 61. Les tolérances des cannelures des joints-tore, par exemple, ont été resserrées, ce qui a permis d'augmenter notablement la longévité de ces joints.

324. *Dispositif anti-corrosion.*

Un dispositif anti-corrosion permet de huiler en permanence la partie de l'étançon extérieur située au-dessus du piston. Dans le type standard, cette surface est alternativement en contact avec le fluide et l'air.

325. *Blocs-vannes.*

Très vite, le bloc-vanne de commande type 61 a été pourvu de sièges de soupape en matière synthétique, ce qui a éliminé radicalement tous les problèmes d'étanchéité dans ces soupapes.

La soupape anti-retour, constituée précédemment de plusieurs pièces, a été exécutée sous forme d'une cartouche facilement remplaçable, suivant le même principe que la cartouche-pointeau de portance.

Les sièges des soupapes de retenue ou cartouches-pointeaux sont fabriqués actuellement en matière synthétique : on obtient de la sorte un diagramme de portance beaucoup plus régulier, exempt de pointes.

326. *Rehausse des blocs-vannes.*

Un pas essentiel a été franchi lorsque les blocs-vannes ont été rehaussés. En effet, leur position ancienne, basse, avait plusieurs inconvénients (fig. 1). La déformation des lames de ressort ou des pieds d'étançons par suite de poinçonnage du mur avait pour conséquence de forcer la console du bloc, ce qui occasionnait des fuites. De plus, les flexibles disposés à ras du mur, contraignaient le pelletage avant ripage. La rehausse a supprimé ces ennuis (fig. 12). Le bloc est solidement boulonné sur une console enserrant l'étançon et les flexibles ne gênent plus en rien le nettoyage.

Cette nouvelle disposition, actuellement standardisée, a permis également de supprimer les courbes à 90°, départs des conduites de ripage. Ces courbes représentaient sans aucun doute le point le plus vulnérable du type « 1961 ».

327. *Commande séparée des étançons avant et arrière.*

Une caractéristique de base du type 61 était la liaison communicante entre étançons avant et arrière.

Chaque cadre devait donc supporter sa pleine portance, sous peine de voir un étançon se décharger dans l'autre. Or, ce phénomène était assez fréquent



Fig. 12. — Rehausse de bloc-vanne.

par suite du passage d'un accident géologique, d'une cassure en chapelle ou par suite de l'envahissement des éléments par la ligne de foudroyage.

On peut actuellement commander chaque étau séparément. Pour ce faire, il suffit d'accoler au bloc-vanne normal un bloc ajouté, équipé d'un volant de manœuvre et d'une cartouche-pointeau (fig. 13). Le bloc-vanne principal est d'ores et déjà prévu pour cet ajout, suivant le principe du « Baukasten-System » (Couvercle antérieur fig. 12).

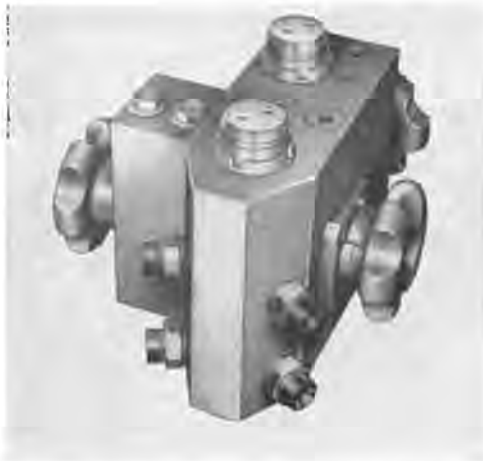


Fig. 13. — Bloc-vanne ajouté pour commande séparée des étaçons avant et arrière.

33. Bêles.

331. Renforcement.

Les trains de bêles ont été renforcés par une troisième nervure médiane à la bêle avant, ce qui permet d'éviter le défoncement du profil en caisson. Les longueurs normalisées du porte-à-faux sont de 1 m, 1,25 m ou 1,50 m suivant les conditions géologiques, la disposition parallèle ou en zig-zag et l'engin d'abatage, rabot ou haveuse intégrale.

332. Articulation à peigne.

Dans certains cas difficiles, il est à conseiller d'utiliser des bêles renforcées, de 40 cm de largeur et munies d'une articulation multiple et recouverte,



Fig. 14. — Tête d'étau prisonnière pour couche pentée.

appelée « articulation à peigne ». Cette bêle résiste à un moment fléchissant de 12 tm et a une surface de contact au toit nettement supérieure (fig. 10).

333. Bêles pour couches pentées.

Lorsque la taille est pentée, il y a lieu, pour des raisons de sécurité, d'assurer la fixation de la bêle sur l'étau : on emploie, dans ce but, des têtes d'étau prisonnières (fig. 14).

34. Pompes et flexibles.

341. Pompes surbaissées.

Dans les couches de faible ouverture, il est possible d'abaisser la hauteur des stations de pompes en supprimant les réservoirs et en les remplaçant par une conduite-mère alimentée dans la voie de base par une pompe à grand débit et faible pression.

Une autre solution consiste à disposer le réservoir d'émulsion non plus au-dessus mais à côté des pompes proprement dites, ce qui permet de conserver le schéma classique du circuit hydraulique.

342. Standardisation des flexibles.

La ligne principale double des flexibles d'alimentation et de retour a été unifiée au seul type de 13 mm doublement armé. Les pincements, bouchages et détériorations de l'ancien flexible de 25 mm ont donc disparu. Ils pouvaient parfois constituer l'amorce d'une dégradation progressive de la tenue du soutènement dans des cas difficiles.

35. Stabilisation en couches pentées.

Egalement dans le cas de couches pentées, on utilise des tringles de stabilisation qui empêchent le basculement du cadre en cours de ripage.

Ces tringles sont actuellement munies d'un ressort à tension initiale. Ce ressort conserve à la tringle une longueur constante jusqu'à un effort de 300 kg : au-delà, le ressort entre en action et la tringle peut donc s'allonger ou se raccourcir avec effort de rappel (fig. 15).



Fig. 15. — Élément 800/1300 muni de tringles de stabilisation pour couches pentées.

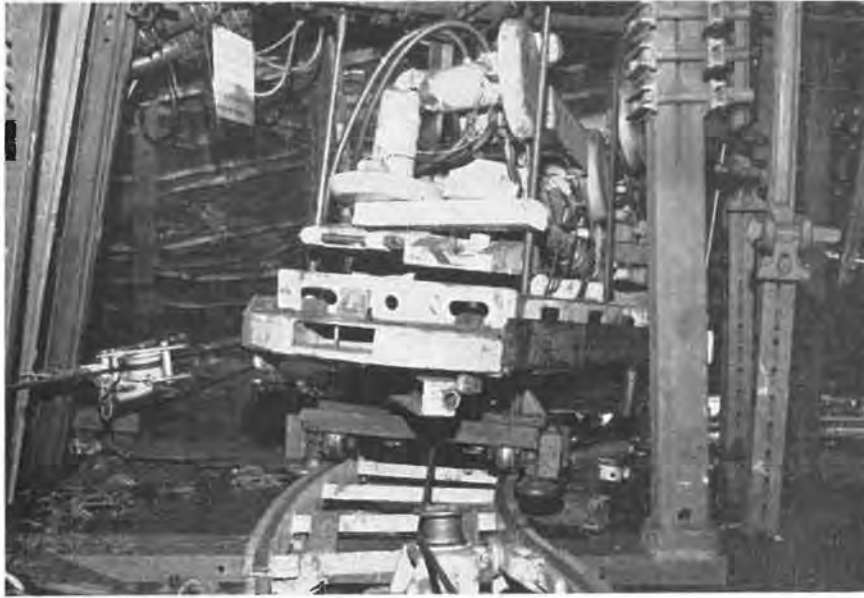


Fig. 21. — « Strecken-Kuli » en courbe.

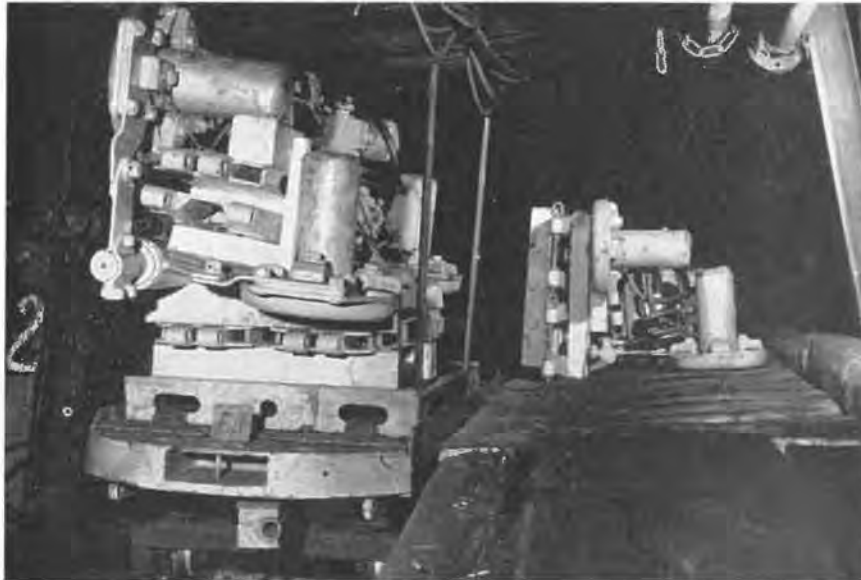


Fig. 22. — Rechargement du « Strecken-Kuli ».

La figure 21 montre le « Strecken-Kuli » chargé, en translation dans une courbe à 90° : la hauteur totale libre minimum au-dessus du mur doit être de 1,60 m. On voit fort bien le calage du raillage en fers U et le guidage forcé du chariot.

Arrivée du « Strecken-Kuli » à la plate-forme de déchargement tout près de l'entrée de la taille (fig. 22). Séparation de la charge et de la palette.

Montage de l'élément de soutènement sur la plate-forme (fig. 23) ; l'élément tout monté est halé par un treuil jusqu'à l'entrée de la taille où le câble d'introduction en taille le fait pivoter en direction de celle-ci.



Fig. 23. — Montage de l'élément.

Le schéma de l'installation de transport en taille est donné par la figure 24. L'élément est tiré dans l'allée de circulation. Une étrave assure le guidage. Un homme suit, à plat ventre sur un tapis-navette accroché à l'élément. Cet homme peut signaler, par

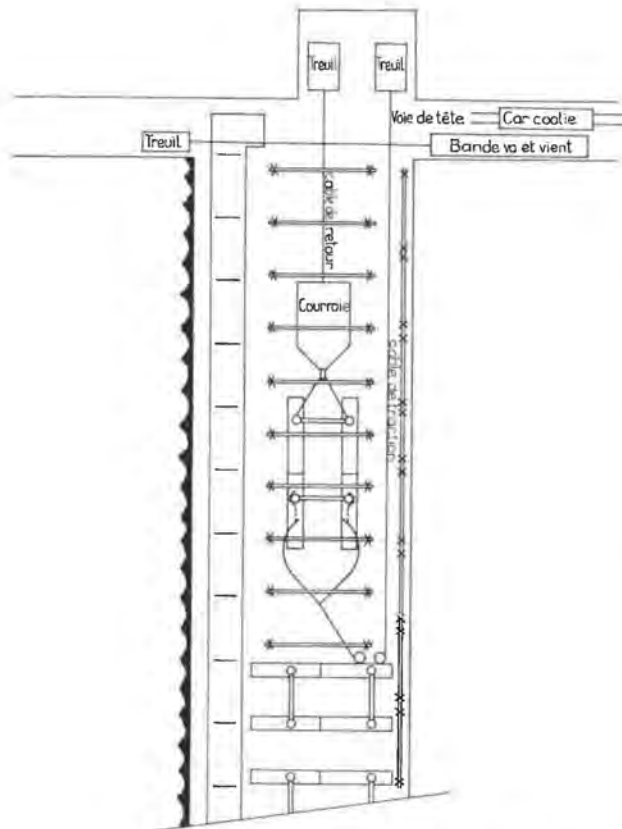


Fig. 24. — Schéma du transport en taille.

le moyen des lampes à boutons-poussoirs disposées tous les trois mètres le long du convoyeur blindé, toutes les manœuvres nécessaires au machiniste du treuil.

La figure 25 montre cette translation en taille. On remarque la très faible ouverture, le soutènement provisoire et l'étrave de guidage à l'avant-plan.

Arrivé à sa position définitive en taille, l'élément est pivoté vers le front par un jeu de poulies de renvoi (fig. 26), raccordé aux conduites hydrauliques et calé entre toit et mur (fig. 27).

52. Rendement de l'opération.

Le rendement moyen global de transport et de montage, déchargement du camion et raccordement hydraulique en taille inclus, a été de 10 éléments par poste, soit 16 m de taille équipée. L'attelé pour un poste est de 7 hommes $1/2$ et un ajusteur, tout compris.

En taille, l'attelé de transport et de montage a été de 5 hommes et d'un ajusteur, soit 6 hommes pour 16 m de front ou encore 2,70 m de taille équipés par homme/poste, ce qui est nettement supérieur à tout ce qui a été réalisé jusqu'ici.

La durée totale de l'introduction du soutènement dans cette taille de 270 m a été de deux semaines.

A remarquer que le soufflage du mur a fortement contrarié les travaux : avant l'opération, on a dû rabasner 140 m de taille pour assurer partout un passage minimum de 43 cm.

Cette performance, réalisée par nos voisins du Nord en concordance avec les prévisions et malgré des conditions extrêmement difficiles, mérite certainement d'être appréciée à sa juste valeur.



Fig. 25. — Translation en taille.



Fig. 26. — Translation correcte de l'élément en taille.

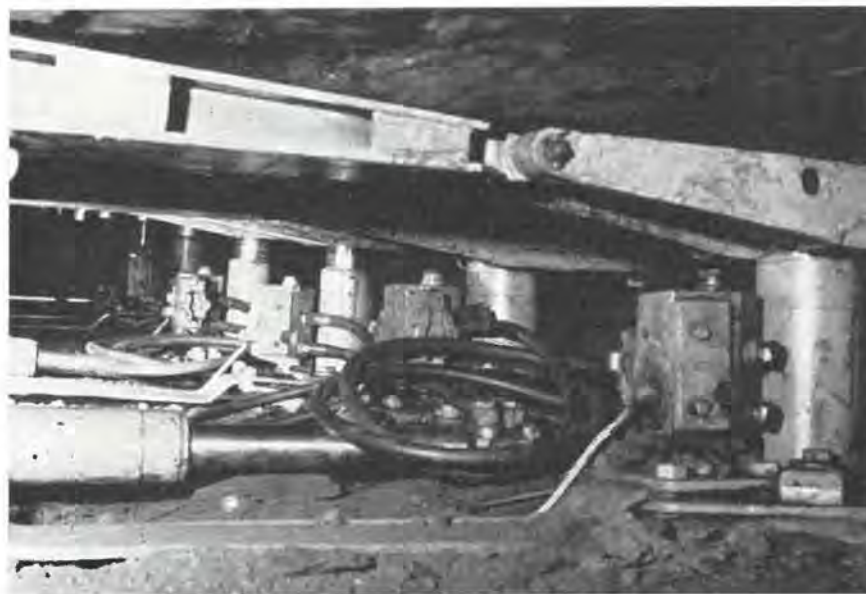


Fig. 27. — Eléments de soutènement raccordés.

6. CONCLUSION

La concurrence croissante des sources d'énergie autres que le charbon et la diminution irréversible des effectifs du personnel dans les mines, forcent les exploitants à moderniser et à rationaliser leurs entreprises.

L'emploi du soutènement marchant a, d'ores et déjà, conquis sa place parmi les techniques permettant d'atteindre au mieux ce but.

Il y a tout lieu de croire que son utilisation permettra de couvrir une gamme de plus en plus large de cas d'application et que son évolution, dans

l'avenir, sera comparable à celle vécue par les convoyeurs blindés et rabots rapides qui, après une longue période de tâtonnements, qui débuta vers 1950, en sont arrivés à obtenir la diffusion la plus étendue dans tous les Bassins charbonniers d'Europe et du monde.

Toutefois, ce développement ne continuera à être possible dans l'avenir qu'en maintenant et en intensifiant encore davantage les contacts techniques les plus étroits entre organismes de recherches, exploitants et constructeurs de matériel minier. Cette collaboration réciproque est le gage le plus sûr du progrès.

Essais de soutènement marchant avec remblai pneumatique aux Charbonnages de Beeringen *

par G. GODDEERIS,
Ingénieur Divisionnaire

et M. AGTEN,
Adjoint au Chef de Service Atelier.

SAMENVATTING

Te Beringen is de produktie verdeeld als volgt : 64 % komt uit pijlers met blaasvulling, 21 % uit pijlers met dakbreuk en klassieke ondersteuning, 15 % uit pijlers met dakbreuk en schrijdende stutting Westfalia. Men heeft gezocht naar middelen om de blaasvulling toe te passen in de pijlers uitgerust met schrijdende stutting. Het is de kolenmijn zelf die het probleem bestudeerd heeft. De ramen van de ondersteuning dienen gewijzigd te worden. Ook de blaasvultechniek moet aangepast worden, evenals de methode voor het aanbrengen van de voorlopige ondersteuning in het vulpand. De firma Westfalia is bezig met het vervaardigen van 25 elementen volgens de aanwijzingen van de kolenmijn. De proeven zullen plaats vinden einde 1963.

SUMMARY

The output of Beeringen Colliery can be classified as follows : 64 % with pneumatic stowing, 21 % with caving and orthodox support, 15 % with caving and Westfalia mechanized support. An attempt is being made to extend pneumatic stowing to faces with mechanized support. The problem has been examined by the colliery. Some modifications have to be made in the support arches. The stowing technique has to be modified, so has the temporary support of the track to be stowed. The Westfalia firm constructed 25 elements in accordance with the colliery's plans. The test will take place towards the end of 1963.

RESUME

La production au charbonnage de Beeringen est répartie comme suit : 64 % avec remblayage pneumatique, 21 % avec foudroyage et soutènement classique, 15 % avec foudroyage et soutènement mécanisé Westfalia. On cherche à développer le remblayage pneumatique dans les tailles à soutènement mécanisé. Le problème a été étudié par le charbonnage. Des modifications sont à apporter aux cadres de soutènement. La technique du remblayage est à modifier, de même que le soutènement provisoire de la havée à remblayer. La firme Westfalia réalise 25 éléments suivant les projets du charbonnage. L'essai aura lieu vers la fin de 1963.

INHALTSANGABE

Die Förderung der Zeche Beeringen kommt zu 64 % aus Streben mit Blasversatz, zu 21 % aus Bruchbaubetrieben mit herkömmlichem Ausbau und zu 15 % aus Bruchbaubetrieben mit schreitendem Westfalia-Ausbau. Man versucht, den Blasversatz auch in den mit schreitendem Westfalia-Ausbau ausgerüsteten Streben einzuführen. Untersuchungen hierüber sind auf der Zeche durchgeführt worden. Dazu sind an den Ausbaugespannen einige Veränderungen erforderlich, und ebenso müssen in der Technik des Blasversatzes und dem vorläufigen Ausbau des zu verblasenden Feldes Änderungen vorgenommen werden. Die Firma Westfalia baut zur Zeit 25 Gespanne nach den vorschlägen der Zeche. Sie sollen Ende 1963 versuchsweise eingesetzt werden.

(*) Exposé présenté au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.L.G. le 18 février 1963.

En 1962, la production de notre charbonnage se décomposait comme suit :

- 64 % remblayés pneumatiquement
- 21 % foudroyés avec soutènement classique
- 15 % foudroyés avec soutènement marchant
(272.000 tonnes).

Si nous voulons voir progresser la mécanisation du contrôle du toit, il est évident que nous devons nous attaquer au problème des cadres de soutènement avec remblai pneumatique.

Deux questions doivent retenir notre attention :

- 1) Comment modifier les éléments existants pour permettre et faciliter le remblayage ?
- 2) Comment remblayer ? (fig. 1).

I. MODIFICATION DES CADRES WESTFALIA

L'essai avec 7 éléments a duré 9 mois depuis le mois de mai 1962, dans la veine 63.64 de 1,80 m d'ouverture, avec bon toit et mur moyen.

L'élément standard comporte : (fig. 2) :

- a) 2 courtes bèles : côté remblai qui restent inchangées ; 2 longues bèles : côté charbon : une des 2 est allongée de 45 cm.
- b) Les 4 étançons restent identiques, une petite ajoute est faite à un des 2 blocs valves.
- c) *Châssis de base.*

La progression du soutènement marchant est assurée par un assemblage de 2 cylindres de ripage « standard » décalés de façon à réaliser un double avancement. A côté de la liaison mécanique, ils sont reliés hydrauliquement. Les lames de ressort transmettant le mouvement aux cadres ont été modifiées. (fig. 3).

Les changements ont conduit à un élément avec :

- 1) Deux cadres qui sont décalés de 47,5 cm au départ (au lieu d'être en ligne).
- 2) Le cadre avant peut avancer de 90 cm en une fois ou en plusieurs étapes sans déplacer le second ; le décalage atteint donc 1,35 m.
- 3) La distance entre les cadres est réduite de 80 cm à 50 cm.

Distance entre 2 éléments : 75 cm.

Un élément contrôle donc $75 + 50 = 1,25$ m au lieu de 1,60 m.

Un cadre sur deux reste appuyé contre le remblai pendant au moins la moitié du poste d'abatage (havée de 1,80 m).

La partie du toit non soutenue côté remblai est ainsi réduite au minimum, ce que nous considérons comme essentiel.

Les différentes situations intermédiaires pour une havée de 1,80 m sont représentées à la figure 4.

Examinons ce qui se passe dans le circuit hydraulique (fig. 5).

Avancer le cadre I de 45 cm.

On décale le cadre I.

Le circuit hydraulique admet la pression en A 1 et A 2 (Pour rappel : les 2 corps de cylindres forment un ensemble rigide). L'admission se fait par l'intérieur de la tige du cylindre (fig. 5bis).

Le cylindre 1 ne peut pas reculer parce qu'il s'appuie contre la lame de ressort du cadre II, par l'intermédiaire du cylindre 2.

Le piston 1 ainsi que le cadre I vont donc avancer de 45 cm, le cylindre 1 est complètement rempli d'émulsion. On peut ainsi arriver à la figure 6.

Si la pression n'est pas coupée, le cylindre 2 va se remplir également et pousser l'ensemble : piston 1, cylindre 1, cadre I, une nouvelle fois 45 cm en avant. Dans la pratique, le remplissage des cylindres peut se faire simultanément et, après une course de 45 cm, le piston de 1 m n'est pas nécessairement à fond de course. On peut par exemple obtenir la figure 7.

Si toutefois on veut avancer le cadre II après avoir progressé de 45 cm avec I, il suffit d'admettre la pression côté gauche du piston A 1 et à droite de A 2. Il faut pour cela changer le sens du robinet à 4 voies et ouvrir de nouveau le robinet C qui libère maintenant le retour (fig. 8).

II. COMMENT REMBLAYER

Nous passerons en revue quelques difficultés particulières :

- a) Quiconque pratique le remblayage pneumatique observe une masse de fines particules traversant le barrage, surtout si ce dernier est fait de toile de jute.

Il faut donc protéger la partie supérieure chromée de l'étançon. Cela a été réalisé par des protecteurs tubulaires prenant appui entre la tête du fût mâle et la pièce de rallonge.

- b) *Où placer les tubes de remblayage ?*

Au début de l'essai, les tubes de remblayage se trouvaient placés dans les cadres, entre les deux rangées d'étançons côté remblai. Cette position donnait lieu à un travail discontinu puisqu'il fallait interrompre le remblayage pendant l'avancement du soutènement : elle fut abandonnée.

Il s'est avéré plus intéressant de placer ceux-ci entre le remblai et le dernier étançon.

Le décalage de 47 cm entre deux cadres, nécessaire au début de l'essai, peut être ramené à 25 cm, ce qui laisse une liberté suffisante de mouvement lors de l'accouplement des tuyaux de remblayage.

- c) *Comment réaliser le barrage du remblai et le soutènement de la havée à remblayer (fig. 9).*

Dans toutes nos tailles remblayées pneumatiquement, le barrage est constitué par :

a) Des bois de taille placés tous les 2 mètres. Dans de moins bonnes conditions, des cadres de 2 bois de taille + 1 plate bèle peuvent être nécessaires.

b) De la toile de jute renforcée par du fil de fer et des planches. Coût : 10 F/berline remblayée.

Nous n'ignorons pas l'existence à la mine Walsum d'une cloison mobile pour remblai (Blasversatzswand) qui a un succès certain là-bas et qui n'est néanmoins pas répandu dans beaucoup d'autres mines de la Ruhr. Cette façon de travailler supprime la toile de jute. Les bois de taille ne sont plus placés qu'aux endroits faibles. Il n'est pas impossible que cela réussisse également avec le soutènement marchant.

Jusqu'à présent, nous avons adopté une autre méthode.

Le cadre arrière de chaque élément est muni d'une tôle de retenue de remblai suspendue à la bèle et tenue à distance par une pièce d'écartement métallique fixée à la pièce d'allonge de l'étauçon. Cette tôle est fixée en hauteur à 20 cm du toit et à ± 50 cm du mur.

L'ouverture de 20 cm au toit est obturée par une bavette en vieille courroie et permet le boisage éventuel d'une bèle au toit, dans les cas de mauvais terrains. L'ouverture de 50 cm au mur permet le changement facile des tuyaux et freine suffisamment l'envahissement de ceux-ci par le talus naturel des remblais.

d) Comment soutenir la havée à remblayer ?

Pendant le poste d'abatage, le cadre arrière de l'élément est avancé de 90 cm, le toit ainsi découvert côté remblai est soutenu par une bèle Groetschel accouplée à la bèle du soutènement marchant que l'on cale au toit.

Pendant le poste à remblai, les cadres arrières sont encore avancés de 90 cm. Le toit côté remblai est ainsi complètement découvert de la même quantité en attendant d'être soutenu par le remblai.

Les bèles Groetschel servent également à soulever les tuyaux aux abords du point de soufflage. Elles restent calées ou sont rabattues suivant les conditions de toit avant remblayage (fig. 10, 11 et 12).

Où en est-on actuellement ?

Après avoir travaillé seul, pendant tout l'essai, nous avons consulté Westfalia pour la mise au point définitive du système.

Tout n'est pas résolu. Loin de là. En effet, l'essai a eu lieu dans une pente de 5°. Que deviendra la stabilité dans des pentes de 10°, voire 15° à 20° ? Et quand l'ouverture augmente jusque 2,25 m par exemple ? Le système avec tirant n'est pas utilisable tel quel.

Parler de la rentabilité n'a évidemment pas de sens pour le moment. Nous aurons une première idée après l'introduction de 25 éléments que Westfalia nous livrera dans la seconde moitié de cette année.

Il est bien prématuré de parler de réussite. Nous serons fixés dans un an environ.

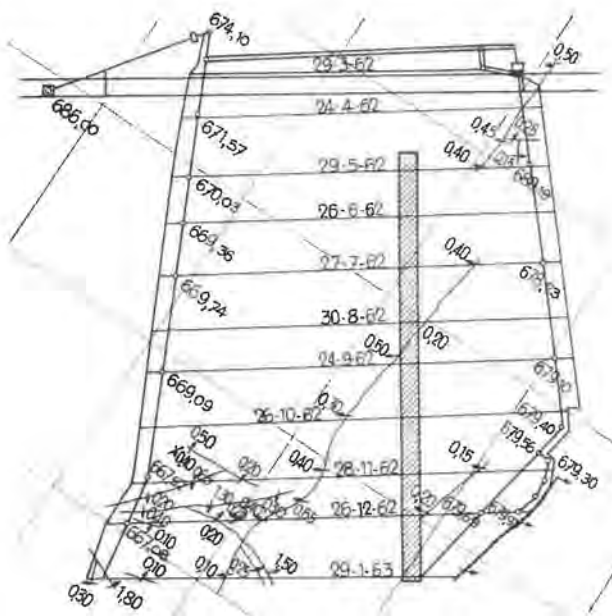


Fig. 1. — C. 63-64 N. 1 W. 4 - Taille 8.

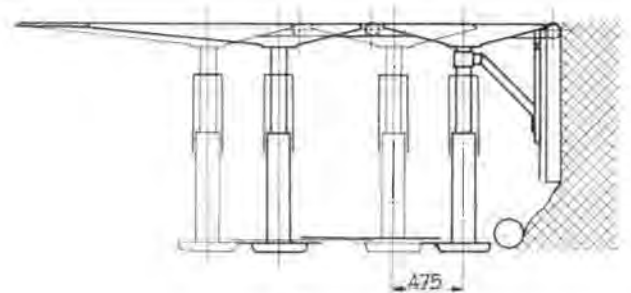


Fig. 2.

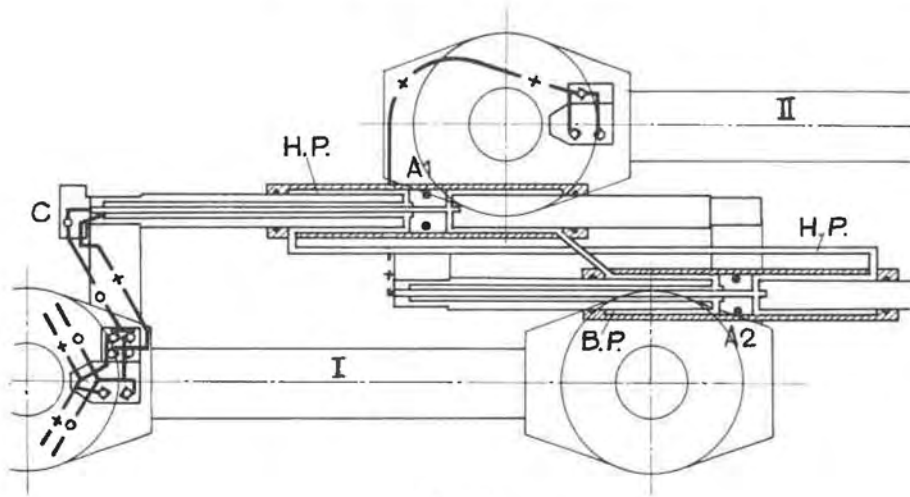


Fig. 8.

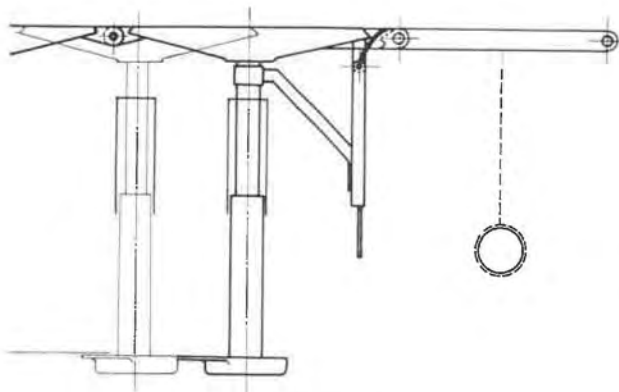


Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 12.

La dépression du ventilateur principal lors d'un incendie dans un courant d'air ascendant

par H. BYSTRON,

Directeur de la mine expérimentale polonaise Barbara.

Traduction résumée par R. STENUIT,

Directeur divisionnaire des Mines.

SAMENVATTING

Ter gelegenheid van een uitgebreide mijnbrand die meer dan één jaar geduurd heeft, heeft de schrijver een persoonlijke thesis onderzocht, die hij heeft afgeleid van de fundamentele vergelijking van Budryk $h_i : h_o < R_i : R_o$ volgens dewelke het toegelaten is de depressie h_o van de hoofdventilator te verminderen op voorwaarde dat men voordien een dam met zeer grote weerstand R_i heeft opgericht aan de ingang van de gang waarin zich de brand bevindt.

Zijn theorie en de toepassing ervan leveren de bevestiging van het grondbeginsel van Budryk betreffende « de noodzaak om steeds te beschikken over een veiligheidsafsluitdeur aan de ingang van de vertakkingen met geringe weerstand, en deze deur onmiddellijk te sluiten in geval van brand in genoemde gangen, welke ook de depressie van de hoofdventilator is ».

Daarenboven vindt men in dezelfde nota verschillende formules voor de berekening van het luchtdebiet dat door afsluitdeuren gaat, van het minimum debiet dat vereist is om een ontploffing van de rookgassen te voorkomen, en van de hoeveelheid brandbaar materiaal die tijdens een brand per dag verkoolt.

Het beschreven voorbeeld had betrekking op een ingewikkeld ventilatiestelsel, dat langs rekenkundige weg kan teruggebracht worden tot het normale en eenvoudige systeem van Budryk, te weten een inwendige kringloop, een uitwendige kringloop en een zijdelingse kringloop met stijgende luchtstromen.

Door zelf deel te nemen aan het bestrijden van de brand heeft de auteur de gelegenheid gehad om persoonlijk waarnemingen te verrichten en wetenschappelijke gegevens te verzamelen, en dat gedurende ongeveer 2.000 uren.

RESUME

Au cours d'un vaste incendie de mine qui a duré plus d'une année, l'auteur a vérifié une thèse personnelle dérivée de l'équation fondamentale de Budryk $h_i : h_o < R_i : R_o$, à savoir qu'il est permis de diminuer la dépression du ventilateur principal h_o si l'on a construit au préalable un barrage R_i de très haute résistance à l'entrée de l'artère en feu.

Sa théorie et son application confirment le principe fondamental de Budryk quant à la « nécessité de maintenir en permanence une porte obturatrice de sécurité à l'entrée des voies en dérivation ayant une faible résistance et de fermer immédiatement cette porte obturatrice en cas d'incendie dans de telles voies, quelle que soit la dépression du ventilateur principal ».

On trouvera en outre, dans cette note, plusieurs formules permettant de calculer le débit d'air passant par des portes obturatrices de ventilation, le débit minimal requis pour éviter l'explosion des gaz d'incendie et la quantité de matériaux combustibles brûlés au cours d'une journée d'incendie.

Le cas vécu comportait un système complexe de ventilation qui put être ramené par voie de calculs au système normal et simple de Budryk comportant un circuit intérieur, un circuit extérieur et un circuit latéral, avec aérages ascendants.

En prenant part à la lutte contre l'incendie, l'auteur a pu faire des observations directes et rassembler des données scientifiques au cours d'environ 2.000 heures.

INHALTSANGABE

Ein grosser Grubenbrand, der länger als ein Jahr dauerte, gab dem Verfasser Gelegenheit, eine von der grundlegenden Gleichung Budryks

$$h_i : h_e < R_i : R_e$$

abgeleitete Theorie zu überprüfen, nämlich, dass man die Depression des Hauptlüfters h_e herabsetzen darf, wenn man vorher am Eingang der brennenden Strecke eine Sperre R_i mit hohem Widerstand errichtet.

Die von dem Verfasser entwickelte Theorie und ihre Anwendung bestätigen das Grundprinzip Budryks, nämlich, dass man « am Anfang von Zweigstrecken mit einem geringen Widerstand stets eine Absperrtür einbauen muss, die bei einem Brand in diesen Strecken sofort zu schliessen ist, gleich, wie hoch die Depression des Hauptlüfters ist ».

Weiter entwickelt der Verfasser einige Formeln für die Berechnung der Wettermenge, die durch die Wettertüren hindurchgeht, der Mindestmenge, die zur Unterbindung einer Explosion der beim Brand auftretenden Gase erforderlich ist, und der Menge brennbarer Stoffe, die an einem Tage verbrennen.

Bei dem hier betreffende Fall handelt es sich um eine Grube mit einem komplizierten Bewetterungssystem, das man durch Berechnungen auf das normale und einfache System Budryks mit einem inneren, einem äusseren und einem seitlichen Wetterstromkreis mit steigender Bewetterung zurückführen kann.

Die Teilnahme an den Brandbekämpfungsarbeiten ermöglichte dem Verfasser im Laufe von 2.000 Stunden unmittelbare Beobachtungen anzustellen und wissenschaftliche Unterlagen zu sammeln.

Un exemple vécu a permis à l'auteur de vérifier une thèse personnelle dérivée de l'équation fondamentale de Budryk. Il répond en même temps aux questions que lui ont posées à Varsovie, en octobre 1961, les délégués néerlandais et belges qui assistaient à la Conférence des Directeurs des Stations d'Essais.

I. INTRODUCTION

Bien que depuis longtemps l'on étudie des méthodes sûres de lutte contre les incendies souterrains, c'est en 1930 que, pour la première fois, Budryk a donné les bases scientifiques d'une telle lutte, bases qui ont été éprouvées en Pologne et à l'étranger. Entretemps, Budryk a complété sa théorie et ouvert la voie à son développement.

Un des éléments importants de la théorie de W. Budryk est la valeur de la dépression du ventilateur

SUMMARY

During an extensive mine fire which lasted over a year, the author checked a personal theory derived from Budryk's fundamental equation

$$h_i : h_e < R_i : R_e,$$

namely that it is possible to reduce the lowering of pressure of the main ventilator h_e if a dam R_i of very high resistance has previously been constructed at the entrance of the fire channel.

This theory and its application confirm Budryk's fundamental principle regarding « the need for the permanent maintenance of a safety shutter to seal off the entrance of side-roads with low resistance and for immediately closing this shutter in the case of fire in such roads, no matter what the lowering of pressure of the main ventilator ».

Furthermore, in this report will be found several formulae for calculating the output of air passing through the safety shutters, the minimum output required to avoid explosion of fire gases and the amount of combustible material burned in one day of fire.

The actual case included a complex system of ventilation which can be reduced by calculation to Budryk's simple normal system consisting of an inner circuit, an outer circuit and a lateral circuit with upward ventilations.

While taking part in the fight against the fire, the author was able to make direct observations and collect scientific data over a period of about 2,000 hours.

principal lors d'un incendie en général et, en particulier, dans un courant d'air ascendant. Au moment où l'on combat l'incendie, cette dépression devrait être maximale et on ne pourrait en principe la diminuer que dans des cas tout particuliers.

Cependant, l'auteur a exposé en 1957, par une méthode graphique, qu'il était possible, dans certains cas de lutte contre incendie en courant d'air ascendant, de réduire sans danger la dépression du ventilateur principal. Un vaste incendie, survenu ultérieurement dans une mine polonaise en décembre 1959, lui a permis de vérifier sa théorie. Il en a exposé les grandes lignes à Varsovie, en octobre 1961.

II. LA THEORIE

II.1. Supposons un système normal simple de ventilation, représenté à la figure 1 :

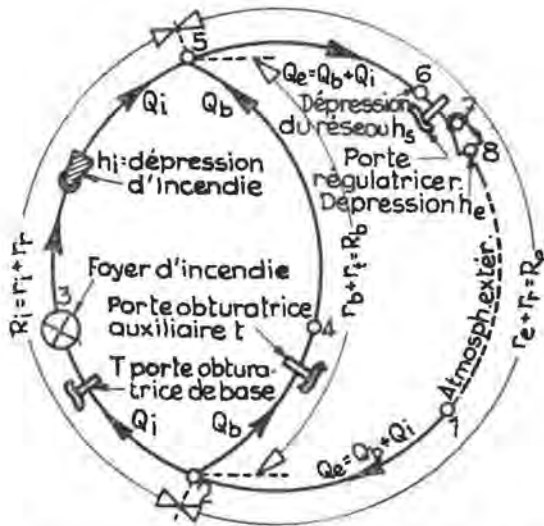


Fig. 1. — Système normal et simple de ventilation.

débits : Q_b, Q_i, Q_e m^3/s
 dépressions h_i, h_e kg/m^2
 résistances R_b, R_i, R_e $kg \cdot m^{-8} \cdot s^2$.

Dans la théorie de Budryk, R représente une résistance d'ensemble du tronçon considéré, y compris la résistance des portes. Dans la présente étude, on distinguera les résistances des portes et celles des voies.

Dans le circuit intérieur :

$$R_i = r_i + r_r;$$

dans le circuit extérieur :

$$R_e = r_e + r_r;$$

dans le circuit dérivé :

$$R_b = r_b + r_t.$$

Pour assurer un sens normal aux courants d'air (fig. 1), il faut que :

$$h_i = (r_i + r_r) Q_i^2 - (r_b + r_t) Q_b^2 \quad (1)$$

$$h_e = (r_e + r_r) Q_e^2 + (r_b + r_t) Q_b^2 \quad (2)$$

Ce qui conduirait Budryk à

$$h_i : h_e < (r_i + r_r) : (r_e + r_r) \quad (3)$$

ou à son équation fondamentale

$$h_i : h_e < R_i : R_e \quad (4)$$

II.2. Admettons que l'on soumette le système à une dépression extérieure positive h_{e_1} inférieure à h_e d'une quantité $\Delta h_e > 0$, autrement dit que

$$h_{e_1} = h_e - \Delta h_e, > 0 \quad (5)$$

Les valeurs des résistances des voies de circuits en dérivation r_b, r_i et r_e sont en principe stables dans un système de ventilation. Par contre, les valeurs des résistances de la porte obturatrice principale T , de la porte obturatrice auxiliaire t , et de la porte régulatrice r dans la galerie de ventilation (fig. 1) peuvent être choisies dans un intervalle assez grand, c'est-à-dire de 0 jusqu'à quelques centaines de kilogrammes ($kg \cdot m^{-8} \cdot s^2$).

On suppose que, pour la dépression $h_i =$ constante et pour les résistances de portes $r_r = r_{r_1}$ et $r_r = r_{r_1}$, les conditions (5) sont accomplies, c'est-à-dire

$$h_i : h_e < (r_i + r_{r_1}) : (r_e + r_{r_1}) \quad (6)$$

De cette inégalité (6) on déduit la valeur limite de la résistance de la porte obturatrice de base T .

$$r_{r_1} > (h_i : h_e) (r_e + r_{r_1}) - r_i \quad (7)$$

Exemple 1. — Si $h_i = 10, h_e = 100$ (kg/m^2), $r_{r_1} = 0, r_e = 0,20, r_i = 0,002$, il faut, pour remplir la condition (6), placer une porte obturatrice de base T de résistance

$$r_{r_1} > 0,018 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2\text{)}$$

Exemple 2. — Si $h_i = 50, h_e = 100$ (kg/m^2), $r_{r_1} = 0, r_e = 0,20, r_i = 0,30$, la condition (6) est remplie sans application de porte obturatrice de base T c'est-à-dire pour $r_{r_1} = 0$.

En effet, l'équation (6) donne

$$r_{r_1} > -0,20 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2\text{)}$$

Exemple 3. — Si $h_i = 50, h_e = 600$ (kg/m^2), $r_{r_1} = 0, r_e = 0,20, r_i = 0,30$ la condition (6) implique une porte obturatrice de base T de résistance

$$r_{r_1} > 0,0147 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2\text{)}$$

Les conclusions de Budryk sont donc confirmées par les équations (6) et (7), dérivées de sa formule fondamentale (4). Les exemples 1, 2, 3, soulignent plus clairement encore la nécessité de maintenir en permanence une porte obturatrice de sécurité à l'entrée des voies en dérivation ayant une faible résistance. Dans le cas d'un incendie dans de telles voies, quelle que soit la dépression du ventilateur principal, il faut immédiatement utiliser cette porte obturatrice comme porte obturatrice de base T (fig. 1).

Ces explications sont une réponse aux questions de M. Maas (Hollande) posées à l'auteur lors de la

Conférence de Varsovie pendant la discussion ayant trait au mémoire susévoqué.

II.3. Admettons ensuite que, dans le système de ventilation figuré, pour une dépression d'incendie $h_i = \text{constante}$, pour une dépression du ventilateur h_e , (équation (5)) ainsi que pour des résistances de portes $r_T = r_{T_2}$ et $r_r = r_{r_2}$, on ait toujours, conformément à l'équation (5)

$$h_i : h_e < (r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2}) \quad (8)$$

Désignons respectivement par S_1 et S_2 les rapports gauche et droit de chacune des inégalités (6) et (8) :

$$1 < [(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] / (h_i : h_e) \equiv S_1$$

$$1 < [(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] / (h_i : h_e) \equiv S_2$$

On voit que, tout en respectant le principe fondamental de Budryk, on peut réaliser la condition (5), à savoir : réduire la dépression extérieure, à condition que :

$$S_1 > 1 \quad \text{et} \quad S_2 > 1$$

En d'autres termes :

si $S_1 > 1$ et $S_2 > 1$, le sens des courants du système n'est pas perturbé ;

si $S_1 = 1$ et $S_2 = 1$, le courant latéral 2 ÷ 4 ÷ 5 est nul ;

si $S_1 < 1$ et $S_2 < 1$, ce courant latéral est inversé.

Conformément à la théorie de W. Budryk, on doit, au cours de l'action menée pour combattre l'incendie, tendre à obtenir les plus grandes valeurs de S_1 et S_2 . D'après les investigations de l'auteur, il n'y a pas de raison d'essayer d'obtenir des valeurs excessives, surtout quand les conditions d'extinction de l'incendie exigent l'application de moyens dépressifs pour diminuer la quantité d'air affluant vers l'incendie (par. III.6 plus loin).

On peut traiter S_1 et S_2 comme des coefficients de sécurité. La définition des valeurs de sécurité de ces coefficients demande une étude spéciale.

Pour réaliser $1 < S_1 \leq S_2$, il faut

$$[(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] / (h_i : h_e) \leq [(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] / (h_i : h_e)$$

d'où découlent les conditions :

$$h_{e_1} \geq h_e \cdot [(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] \cdot [(r_e + r_{r_2}) : (r_1 + r_{T_2})] \quad (9)$$

$$r_{T_2} \geq (h_e : h_{e_1}) \cdot [(r_1 + r_{T_2}) : (r_e + r_{r_2})] (r_e + r_{r_2}) - r_1 \quad (10)$$

Par l'équation (9), on peut trouver la grandeur de la dépression h_{e_1} , que devrait produire le ventilateur principal, afin qu'en appliquant les résistances de portes r_{T_2} et r_{r_2} , on obtienne la condition (8) à un degré au moins équivalent à celui qu'exige la condition (6).

Par l'équation (10), on obtient la grandeur de la résistance r_{T_2} que devrait posséder la porte obturatrice de base T, afin qu'en appliquant la dépression h_{e_1} du ventilateur principal on obtienne la condition (8) à un degré au moins équivalent à celui qu'exige la condition (6).

Exemple 4. — Dans le système de ventilation (fig. 1), lors de la dépression d'incendie $h_i = 50$, de la dépression du ventilateur principal $h_e = 200$ (kg/m^2), les résistances des voies de circuits en dérivation $r_1 = 0,01$, $r_e = 0,10$ ($\text{kg m}^{-8} \text{s}^2$), afin de garder les sens de courants d'air non perturbés, on a ouvert entièrement le barrage régulateur dans la galerie de ventilation, c'est-à-dire $r_{r_1} = 0$, et on a appliqué la porte régulatrice de base T avec résistance $r_{T_1} = 0,10$ ($\text{kg m}^{-8} \text{s}^2$).

Dans ces conditions, la résistance de la porte de base, d'après l'équation (7), devrait satisfaire à $r_{T_1} > 0,015$. L'application de la résistance $r_{T_1} = 0,10$ est donc suffisante.

Si l'on suppose que dans le système précité on porte la résistance de la porte obturatrice de base T à $r_{T_2} = 1,0$ ($\text{kg m}^{-8} \text{s}^2$), il apparaît d'après l'équation (9) que la dépression du ventilateur principal peut être réduite en toute sécurité à $h_{e_1} \geq 22$ kg/m^2 .

Mais avant d'appliquer une dépression de ventilateur principal $h_{e_1} = 100$ kg/m^2 au lieu de la dépression $h_e = 200$ kg/m^2 , on doit, en vertu de l'équation (10), placer une porte obturatrice de base T ayant une résistance

$$r_{T_2} > 0,21 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2)$$

II. 4. Débits.

Dans les équations (5) à (10) n'apparaît pas la résistance r_1 de la porte obturatrice auxiliaire t placée dans le courant latéral (fig. 1), car cette porte n'influe pas sur le sens du courant d'air dans lequel

elle se trouve. Mais elle agit sur la répartition de l'air dans le système de ventilation.

Pendant que l'on combat l'incendie, c'est non seulement la stabilité des courants d'air qui a une grande importance, mais aussi la grandeur du débit du courant d'air Q_i (fig. 1) qui passe par le foyer d'incendie. Pour arriver à éteindre plus rapidement le feu, le débit du courant d'air principal Q_i devrait être minimale; par contre, afin d'éviter des explosions de gaz d'incendie dans le foyer même, surtout dans des mines contenant du gaz, le débit Q_i devrait assurer une dilution des gaz explosibles (par. II.6).

TABLEAU I.

Pour $r_1 = 0,10$, $r_b = r_e = 0,01$,
 $r_r = 0$ et $h_1 = 50 \text{ kg/m}^2$.

Données de base			Résultats de la résolution des équations (1) et (2) combinées			
h_e	r_r	r_t	Q_i	Q_b	Q_e	
kg/m^2	$\text{kg m}^{-8} \text{s}^2$		m^3/s			
300	0,0	0,0	39,1	101,4	140,5	
		0,1	51,0	43,7	94,7	
		1,0	54,9	15,7	70,6	
	0,1	0,0	28,8	107,5	136,1	
		0,1	57,5	45,8	83,5	
		1,0	39,9	16,5	56,2	
	1,0	0,0	12,9	115,9	128,8	
		0,1	16,7	48,4	65,1	
		1,0	17,5	16,9	34,4	
	150	0,0	0,0	51,4	69,5	100,9
			0,1	59,0	30,4	69,4
			1,0	41,5	11,0	52,5
0,1		0,0	22,9	74,4	97,5	
		0,1	28,6	32,1	60,7	
		1,0	30,2	11,5	41,7	
1,0		0,0	10,5	81,5	91,8	
		0,1	12,8	34,1	46,9	
		1,0	13,5	12,0	23,5	
50		1,0	0,0	8,0	46,0	54,0
			0,1	9,1	19,5	28,6
			1,0	9,4	6,9	16,5
	10,0	0,0	2,70	48,60	51,30	
		0,1	3,06	20,12	23,18	
		1,0	3,14	6,97	10,11	
30	1,0	0,0	7,5	35,0	42,5	
		0,1	8,5	15,2	23,5	
		1,0	8,4	5,5	13,7	
	10,0	0,0	2,52	37,84	40,56	
		0,1	2,76	15,38	18,54	
		1,0	2,82	5,41	8,25	

Afin de pouvoir représenter quantitativement l'influence de la dépression du ventilateur principal h_e , de la résistance r_r de la porte obturatrice principale T et de la résistance r_t de la porte obturatrice auxiliaire t , sur la répartition de l'air, on a résolu de manière paramétrique le système d'équations (1) et (2) en supposant

$$h_e = 300, 150, 50, 30 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$r_r = 0,0 \quad 0,1 \quad 1,0 \quad 10,0$$

$$\text{(kg m}^{-8} \text{s}^2\text{)}$$

$$r_t = 0,0 \quad 0,1 \quad 1,0$$

dans le système de ventilation figuré, dans lequel on a admis comme permanentes: la dépression d'incendie $h_1 = 50 \text{ kg/m}^2$ et les résistances

$$r_b = r_e = 0,01 \quad r_1 = 0,10 \quad \text{et} \quad r_r = 0 \text{ (kg m}^{-8} \text{s}^2\text{)}$$

Les résultats de ces calculs ont été rassemblés au tableau I et il en ressort que, pour obtenir un faible débit Q_i de courant d'air allant vers le feu, il faut diminuer la dépression h_e du ventilateur principal et la résistance r_t de la porte obturatrice auxiliaire t , mais il faut augmenter la résistance r_r de la porte obturatrice de base r .

II.5. Pour calculer le débit Q_i (m^3/s) d'air qui passe par les portes obturatrices de ventilation, W.B. Komarow et SZ. Ch. Kilkiejew conseillent de se servir de la relation de M.A. Patruszew.

$$Q_i = K P \sqrt{W/b} \quad (11)$$

où

k = facteur caractérisant la non-herméticité de la porte obturatrice, c'est-à-dire la facilité d'infiltration de l'air,

P = la circonférence de la porte obturatrice (m),

w = la chute totale de pression à la porte obturatrice (kg/m^2),

b = l'épaisseur de la porte obturatrice (m).

Sur la base d'un examen d'environ 1.000 portes obturatrices dans 55 charbonnages du Donetz. M.A. Patruszew a établi les valeurs du coefficient k , données au tableau II.

TABLEAU II.
Valeurs du coefficient k .

Type de porte obturatrice de ventilation	Roches environnantes	
	fissurées	non fissurées
Coefficient k		
Porte obturatrice en béton	0,00165	0,00090
Idem en briques maçonnées	0,00215	0,00120
Idem en pierres	0,00280	0,00160
Idem en blocs	0,00430	0,00260
Idem en planches	0,00630	0,00360

En rapprochant de la relation (11) celle de Szwyrkow, l'auteur a obtenu la relation

$$Q_i = 4,16 K \sqrt{W \cdot S/b} \quad (12)$$

dans laquelle S indique la surface (m²) de la porte obturatrice, les autres facteurs gardant la signification de la relation (11). Pour un contrôle approximatif de la valeur du débit Q_i (m³/s), calculé sur la base des équations (11) ou (12), la relation (13) établie par l'auteur est valable et a d'ailleurs été utilisée lors d'un incendie combattu dans le charbonnage A :

$$Q_i = \frac{(O^b_2 \cdot CO^e_2) - (O^e_2 \cdot CO^b_2)}{(O^b_2 \cdot CO^i_2) - (O^i_2 \cdot CO^b_2)} \cdot Q_e \quad (13)$$

où

- Q_i = débit du courant principal intérieur m³/s ;
- Q_e = débit du ventilateur m³/s ;
- O^b₂, Oⁱ₂, O^e₂ = teneurs en oxygène des courants latéral non enfumé (b), principal enfumé (i) et extérieur (e), en pour cent ;
- CO^b₂, COⁱ₂, CO^e₂ = teneurs en pour cent de bioxyde de carbone dans le courant latéral non enfumé (b) ainsi que dans le courant enfumé principal intérieur (i) et extérieur (e).

Les recherches faites par M.A. Patruszew ont démontré que l'afflux d'air par les portes obturatrices de ventilation est turbulent, et peut obéir presque strictement à la relation :

$$r = W/Q_i^2 \quad (14)$$

où

r = résistance de la porte obturatrice (kg m⁻⁸ s²),
w et Q_i - comme dans les relations (11) et (12).

Exemple 5. — A travers une porte obturatrice (sourde) en bois d'une épaisseur de b = 0,025 m et de surface S = 10 m² construite dans une taille entourée de roches fissurées (k = 0,00630 - tableau II), si la chute de pression est de w = 10 kg/m², il passe d'après l'équation (12) une quantité d'air Q_i = 1,66 m³/s. La résistance de cette porte obturatrice d'après l'équation (14) s'élève à

$$r = 3,6290 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2\text{)}.$$

II.6. Danger d'explosion.

On calcule dans les charbonnages polonais, pour évaluer le danger d'explosion des gaz d'incendie, l'indice :

$$L = \frac{CO}{13} + \frac{CH_4}{5} + \frac{H_2 + C_m H_n}{4} \quad (15)$$

où CO, CH₄, H₂, C_mH_n sont les teneurs en pour cent d'oxyde de carbone, de méthane, d'hydrogène et d'hydrocarbures lourds dans les gaz d'incendie.

Le plafond de sécurité de l'indice L correspond à 0,6. On peut donc définir, d'après l'auteur, le débit minimum requis pour éviter l'explosion des gaz d'incendie (par. II.4).

$$Q_i \text{ min} = \frac{\frac{CO}{13} + \frac{CH_4}{5} + \frac{H_2 + C_m H_n}{4}}{0,6} \cdot Q_i \quad (16)$$

Q_i = débit effectif (m³/s) du courant principal, dans lequel on prélève des échantillons de gaz d'incendie pour l'analyse chimique.

Il existe d'autres valeurs de Q_i min.

Exemple 6. — Dans les gaz d'incendie issus du foyer par un courant principal de débit Q_i = 10 m³/s, l'analyse chimique a donné les teneurs suivantes : CO = 1,30, CH₄ = 0,50, H₂ = 0,30 et C_mH_n = 0,10 %. Pour ces teneurs, l'équation (15) donne L = 0,30 et l'équation (16) Q_i min = 5 m³/s. Afin d'éviter d'attiser le feu, on devrait donc diminuer le débit de Q_i = 10 m³/s à Q_i = 5 m³/s.

II.7. L'évolution de l'incendie dans son foyer peut être estimée quand on connaît la quantité de matériaux combustibles brûlés (bois, charbon) durant une journée, calculée par exemple d'après une équation approximative (employée d'ailleurs par l'auteur au cours de l'action contre incendie dans le charbonnage A) :

$$G = 0,0144 \frac{Q_e}{c} (2,220 \gamma CO^e_2 + 1,050 \gamma CO \cdot CO^e) \quad (17)$$

où G = le poids de la matière consommée durant la journée (tonnes/journée),

Q_e = le débit du ventilateur (m³/min),

c = la chaleur de combustion de cette matière (kcal/kg),

CO^e₂ et CO^e = teneurs en pour cent du bioxyde de carbone et de l'oxyde de carbone dans le courant d'air passant par le ventilateur principal,
γ CO₂ et γ CO = les poids spécifiques du bioxyde de carbone et de l'oxyde de carbone dans ce courant (kg/m³).

L'expérience due à la pratique de l'auteur indique que l'extinction directe d'un incendie souterrain, au cours duquel il se consume durant une journée quelques dizaines de tonnes de bois et de charbon, est vouée à un échec et même qu'elle conduit à une grande extension du feu dans la mine. Par contre, il est fondé de procéder le plus rapidement

à un endiguement des tailles en feu en créant en même temps des conditions dépressives favorables et sûres.

III. L'INCENDIE DANS LE CHARBONNAGE A.

III.1. Le 22 décembre 1959, un incendie éclate dans une couche à charbon fortement auto-combustible et prend rapidement une grande extension, d'autant plus que les terrains sont fissurés entre la zone en feu et l'entrée d'air générale, distante de 20 mètres en verticale.

La mine est aérée au moyen d'un ventilateur aspirant hélicoïde de dépression $h_e = 90$ mm eau. Malgré l'utilisation, dès le 26 décembre 1959, d'un ventilateur de réserve Rateau de dépression plus que moitié moindre, on dut recourir, le 28 janvier 1960, à une méthode d'équilibrage de la dépression du feu par ventilateur auxiliaire (1). Le 8 mars 1960, la dépression du feu étant tombée de 71 à 36 mm eau, on remit en marche, à dépression réduite, le ventilateur principal habituel puis, par le jeu des deux ventilateurs (principal et auxiliaire) dicté par l'interprétation des analyses de gaz faites régulièrement aux barrages de sortie, on parvint à maîtriser le feu. Du 1^{er} août 1960 au 1^{er} octobre 1960, on augmenta progressivement la dépression du ventilateur principal jusqu'à sa valeur initiale de 90 mm eau; on n'observa plus aucun indice de reprise du feu. Le 7 mars 1961, on arrêta le ventilateur auxiliaire.

Au cours de ces 15 mois de lutte, l'auteur appliqua les principes exposés au chapitre II et put en vérifier le bien-fondé.

Le feu s'étant déclaré le 22 décembre 1959, vers 14 h 15, on freina la ventilation à 18 h 30 au moyen d'un barrage régulateur r_1 établi dans la galerie du ventilateur hélicoïde WOK 4j dont la courbe caractéristique est donnée à la figure 2 (voir aussi figure 1).

Le tableau III donne, du 22 au 26 décembre 1959, les valeurs mesurées de

- h_e dépression dans la galerie du ventilateur,
 - h_s dépression dans le puits de retour, appelée dépression du réseau,
 - W_{r_1} chute de pression au barrage régulateur,
- ainsi que les points correspondants de fonctionnement A_1 à A_7 du ventilateur, pendant que l'on érigeait de nombreux barrages.

On observe que, à tout moment, on avait

$$h_e = h_s + W_{r_1}$$

Sur proposition de l'auteur, le 26 décembre 1959 à 4 heures, on arrêta le ventilateur WOK 4j et on

(1) cfr. Annales des Mines de Belgique - avril 1963 - note de R. STENUIT.

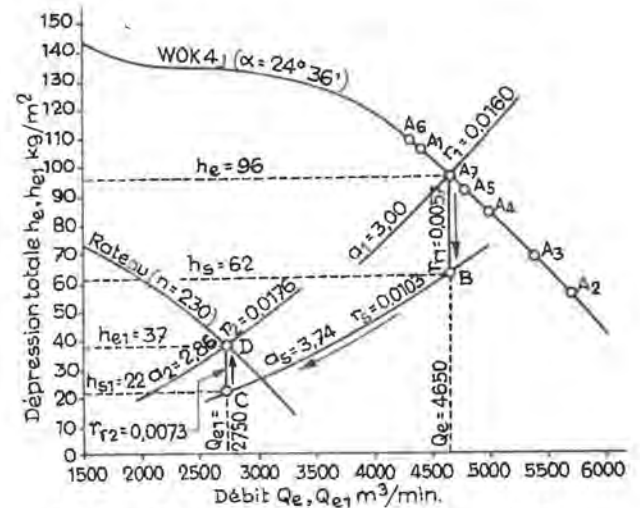


Fig. 2. — Caractéristiques des ventilateurs WOK 4j et Rateau.

mit en marche le ventilateur centrifuge Rateau qui après 1/4 d'heure, fonctionna normalement (voir sa courbe caractéristique à la figure 2).

Le tableau IV donne, du 26 au 31 décembre 1959, les valeurs mesurées de

- h_e dépression dans la galerie du ventilateur,
- h_s dépression du réseau dans le puits de retour,
- W_{r_2} perte de charge de la galerie du ventilateur Rateau, celle-ci sans barrage régulateur, ainsi que le point de fonctionnement D, correspondant à $h_e = 37$ kg/m².

On observa que le fonctionnement du ventilateur Rateau ne modifiait pas le sens des courants d'air dans la mine tout en réduisant l'intensité du feu. La lutte s'avéra plus efficace que lors du fonctionnement du ventilateur WOK 4j (tableau V).

III.2. Revenons au 26 décembre 1959. Quelques heures avant l'arrêt du ventilateur WOK 4j, son point de fonctionnement était en A_7 (tableau III), c'est-à-dire :

$Q_e = 4.650$ m³/min et $h_s = 96$ kg/m², ce qui correspondait à un orifice équivalent $a_1 = 3$ m², soit à une résistance $r_1 = 0,0160$ (kg m⁻⁸ s²).

Pour le même débit et l'ordonnée $h_s = 62$ kg/m² (tableau III), on trouve un point B qui correspond à un orifice équivalent du réseau de $a_s = 3,74$ m², soit à une résistance $r_s = 0,0105$ (kg m⁻⁸ s²). Donc, la résistance du barrage régulateur de la galerie du ventilateur WOK 4j était à ce moment de

$$r_1 = r_1 - r_s = 0,0057 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2\text{)}.$$

Après passage du ventilateur WOK au ventilateur Rateau, on a mesuré $h_e = 37$ et $h_s = 22$ kg/m² auxquelles correspondaient les points C et D. La

TABLEAU III.

Résultats des mesures de la dépression du ventilateur WOK 4 j et de la dépression du réseau.

Mesures		Dépression totale		Chute de pression sur le barrage de régulation W_{r_1}	Point de fonctionnement du ventilateur WOK 4 j (fig. 2)
Date	Heure et minute	du ventilateur	du réseau		
		h_v	h_s	kg/m^2	
22-12-59	12 09	105	105	0	A ₁
	19 02	54			A ₂
	21 01	68			A ₃
25-12-59	0 33	70			A ₄
	3 30	84			
	6 15	86			
	7 10	97			
	16 23	91	60	51	A ₅
	22 00	90	44	46	
24 12 59	1 00	91	44	47	A ₆
	5 08	106	37	69	
	5 20	82	51	51	
	7 00	86	54	52	A ₄
	12 03	84	61	25	
	18 00	82	62	20	
	22 00	81	62	19	
25-12-59	1 00	78	62	16	A ₄
	5 00	86	62	24	
	9 00	84	66	18	
	12 00	86	66	20	A ₄
	16 10	86	68	18	
	20 00	84	58	26	
	23 00	86	68	18	
26-12-59	0 05	88	60	28	A ₇
	1 00	88	68	20	
	1 20	96	62	54	
	2 00	96	64	52	
	4 05	96	62	54	

résistance du réseau n'ayant pas changé au cours de la manœuvre, le point C se trouvait sur la courbe $a_3 = 5,74 \text{ m}^2$.

Le débit du ventilateur Rateau étant alors de $Q_{e_1} = 2,750 \text{ m}^3/\text{min}$, la courbe d'orifice équivalent passant par D correspondait à $a_2 = 2,86 \text{ m}^2$, soit à $r_2 = 0,0176 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2)$ et la résistance de la galerie du ventilateur Rateau était donc de

$$r_r = r_2 - r_s = 0,0073 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2) \text{ (fig. 2).}$$

Le débit d'air Q_1 passant sous les 12 portes obturatrices précédant le foyer fut calculé au moyen de la formule (12), avec $K = 0,00630$ (roches fissurées), $S = 70 \text{ m}^2$, $W = 80 \text{ kg/m}^2$ (valeur moyenne résultant de mesures) et $b = 0,025 \text{ m}$ (épaisseur d'une porte). La formule donne

$$Q_1 = 12,4 \text{ m}^3/\text{s} = 750 \text{ m}^3/\text{min}.$$

Pour contrôler cette valeur, on utilisa la formule (13) en en relevant tous les facteurs et on obtint

TABLEAU IV.

Résultats des mesures de la dépression du ventilateur Rateau
et de la dépression du réseau.

Mesures		Dépression totale		Chute de la pression dans la galerie du ventilateur Rateau W_{v_2}	Point de fonctionnement du ventilateur Rateau (fig. 2)
Date	Heure et minute	du ventilateur	du réseau		
		h_{r_1}	h_{s_1}	kg/m ²	
26-12-59	5 30	37	22	15	D
	9 00	39	21	18	
	13 00	38	21	17	
	20 00	39	21	18	
	25 00	39	21	18	
27-12-59	1 00	39	21	18	D D
	7 00	37	22	15	
	15 00	37	22	15	
28-12-59	1 00	37	22	15	D
29-12-59	1 00	36	23	13	
30-12-59	1 00	37	22	15	D
31-12-59	1 00	37	22	15	D

TABLEAU V.

Résultats des analyses chimiques des échantillons de gaz d'incendie prélevés au niveau + 65
et dans le diffuseur du ventilateur principal.

Date des prélèvements	au niveau + 65 (circuit intérieur)						au niveau du ventilateur (circuit extérieur)					
	Teneurs en %					L	Teneurs en %					L
	O ₂	CO ₂	CO	CH ₄	H ₂	Equation (15)	O ₂	CO ₂	CO	CH ₄	H ₂	Equation (15)
23-12-1959							14,33	2,00	0,21	0,34	0,07	0,10
24-12-1959	7,39	10,61	0,16	0,10	0,50	0,16	17,36	2,29	0,21	0,20	0,14	0,08
25-12-1959	10,34	8,87	0,63	0,57	0,41	0,26	18,38	1,58	0,16	0,11	0,22	0,09
26-12-1959	10,53	8,85	1,40	1,35	0,12	0,41	16,65	3,30	0,30	0,22	0,52	0,20
27-12-1959	10,71	8,06	0,72	0,89	0,12	0,26	16,71	3,11	0,32	0,23	0,37	0,16
28-12-1959	11,54	7,54	0,75	0,30	0,46	0,23	17,18	2,88	0,33	0,35	0,07	0,11
29-12-1959	8,65	10,48	0,56	0,63	0,52	0,25	17,78	2,37	0,20	0,05	0,10	0,05
30-12-1959	5,59	12,00	0,61	0,63	0,51	0,30	18,69	1,88	0,12	0,12	0,00	0,03
01-01-1960	12,15	6,78	1,00	0,36	0,64	0,31	18,82	1,79	0,29	0,17	0,00	0,06
02-01-1960	5,35	12,25	1,92	0,60	0,74	0,45	17,83	1,79	0,16	0,12	0,08	0,06
03-01-1960	13,80	6,20	0,57	0,36	0,56	0,26	18,14	1,69	0,31	0,10	0,27	0,11
05-01-1960	1,95	16,10	1,06	0,40	0,51	0,29	18,68	1,40	0,10	0,11	0,00	0,03

$Q_i = 11,6 \text{ m}^3/\text{s} = 700 \text{ m}^3/\text{min}$, approximation très suffisante.

En adoptant la première valeur, on calcula la résistance offerte par les 12 portes au moyen de la formule (14), soit $80/12,4^2 = 0,5023$.

C'est cette valeur que l'on désigna par r_T résistance équivalente des portes obturatrices du circuit intérieur (fig. 1).

En tablant sur une résistance moyenne des voies intérieures $r_1 = 0,0307 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2)$, calculée par le chef de la ventilation de la mine, on obtint W_1 , perte de charge des voies intérieures 2.3.5 (fig.), par la relation

$$W_1 = r_1 Q_i^2 = 0,0307 \times 12,4^2 = 4,7 \text{ kg/m}^2.$$

Sur la base de mesures de dépression, on connut W_b perte de charge dans le circuit latéral équivalent

2.4.5, soit $28,7 \text{ kg/m}^2$. Connaissant d'autre part $Q_b = Q_e - Q_i = 65 \text{ m}^3/\text{s}$, on en déduisit $R_b = 0,0068 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2) = r_b + r_t$ (fig.) résistance de ce circuit latéral.

Quant à la dépression d'incendie h_i elle fut tirée de la relation

$$h_i = W_T + W_1 - W_b \quad (18)$$

où W_T = perte de charge à la porte obturatrice fondamentale T (kg/m²),

W_1 = perte de charge du circuit intérieur de résistance r_1 (kg/m²),

W_b = perte de charge du circuit latéral de résistance R_b (kg/m²).

Les valeurs calculées ou mesurées de ces facteurs donnèrent $h_i = 56 \text{ kg/m}^2$.

Quant à r_e , résistance des voies extérieures, on la calcule par la relation :

$$r_e = (h_s - W_b)/Q_e^2 \quad (19)$$

où h_s = dépression du réseau, mesurée dans le puits de retour d'air.

On trouva, le 26 décembre 1959 :

$r_e = (62 - 28,7)/77,4^2 = 0,0056 \text{ (kg m}^{-8} \text{ s}^2)$, résistance équivalente du circuit extérieur.

III.3. Récapitulons :

Le 26 décembre 1959, à 4 h 05, on avait obtenu, par mesures ou par calculs :

$R_b = r_b + r_t = 0,0068$	$h_i = 56$
$r_1 = 0,0307$	$h_e = 96$
$r_e = 0,0056$	$h_s = 62$
$r_T = 0,5203$	$h_{e_1} = 37$
$r_{r_1} = 0,00507$	$h_{s_1} = 22$
$r_{r_2} = 0,0073$	

De cette manière, le système complexe de ventilation du charbonnage A fut ramené par voie de calculs au système simple figuré en 1.

Y avait-il un risque à remplacer le ventilateur WOK 4 j par un ventilateur plus faible de dépression moindre ?

La situation, peu après la naissance de l'incendie, était la suivante :

point A₂, le 22 décembre 1959 à 19 h 02

$h_i = 56, w_T = 0, w_r = w_{r_1} = 0$

$h_e = 54$ (tableau III), $r_1 = 0,0307, r_e = 0,0056$

$r_T = r_{T_1} = 0, r_r = r_{r_1} = 0$

et les équations (3) et (6) donnaient :

$$h_i : h_e = 1,04 < [(r_1 + r_T) : (r_e + r_r)] = 5,48$$

tandis que la valeur limite de la résistance r_{T_1} de la porte obturatrice fondamentale était, en vertu de l'équation (7) : $r_{T_1} > -0,0241$ et que le degré S_1 de maintien du sens des courants était $S_1 = 5,48/1,04 = 5,3$, supérieur à 1 (voir la théorie ci-avant).

Quatre jours plus tard, le 26 décembre 1959, la situation serait devenue sans porte fondamentale T₁: point A₇, $r_{T_1} = 0, h_i = 56, h_e = 96$ (tableau III)

$r_1 = 0,0307, r_e = 0,0056, r_{r_1} = 0,0057$

et les équations (3), (6) et (7) auraient donné

$$h_i : h_e = 0,56 < [(r_1 + r_{r_1}) : (r_e + r_{r_1})] = 2,72$$

$S_1 = 2,72/0,56 = 4,7$, toujours supérieur à 1, bien qu'en diminution.

Donc, le fonctionnement du ventilateur WOK 4 j de A₂ à A₇ remplissait les conditions fondamentales (3), (6) et (7) de permanence des sens de courants même sans porte fondamentale T, grâce à la grande résistance $r_1 = 0,0307$ du circuit intérieur.

En fait, le 26 décembre 1959, à 4 heures 05, les portes obturatrices placées donnaient $r_{T_1} = 0,5203$ soit

$$h_i : h_e = 0,583 < [(r_1 + r_{T_1}) : (r_e + r_{r_1})] = 48,76$$

$$r_{T_1} > -0,0241$$

$$| S_1 = 83,6 |$$

et les conclusions ci-dessus étaient renforcées.

On pouvait donc calculer h_{e_1} que devait produire le ventilateur Rateau en tablant sur $r_{T_1} = 0$ et $r_{r_2} = 0,5203$. Les autres données étant $h_e = 96, r_1 = 0,0307, r_e = 0,0056, r_{r_1} = 0,0057$ et $r_{r_2} = 0,0073$ l'équation (9) donnait comme valeur limite à la

dépression h_e du ventilateur Rateau : $h_e \geq 6,1$, condition remplie puisque, le 26 décembre 1959 à 5 h 30 (tableau IV), on avait $h_e = 37$ avec le ventilateur Rateau.

Dans ces conditions de fonctionnement du ventilateur Rateau (point D, tableau IV), on avait d'après l'équation (8)

$$h_i : h_e = 1,514 < 42,71$$

et

$$S_2 = 42,71/1,514 = 28,2$$

S'il n'y avait pas eu de porte obturatrice fondamentale T ($r_{T_2} = 0$) avec le ventilateur Rateau, on aurait eu

$$h_i : h_e = 1,514 < 2,380$$

$$S_2 = 1,6$$

et l'équation (10) aurait donné comme valeur limite de résistance d'une porte fondamentale

$$r_{T_2} \geq 0,0602$$

toujours pour $h_a = 96$, $h_e = 37$, $r_i = 0,0307$, $r_e = 0,0056$, $r_{T_1} = 0$, $r_{T_2} = 0,0057$ et $r_{T_3} = 0,0073$.

En supposant que l'on eût placé une porte fondamentale T de résistance égale à 0,0602, l'équation (8) aurait donné :

$$h_i : h_e = 1,514 < 7,05$$

$$\text{avec } S_2 = 7,05/1,514 = 4,7,$$

valeur identique à S_1 calculé précédemment avec le ventilateur WOK 4 j le 26 décembre 1959 pour $r_{T_2} = 0$.

En résumé, à propos du degré S, on constate que :

le 22 décembre 1959 (ventilateur WOK), on avait $S_1 = 5,3$

le 26 décembre 1959 (ventilateur WOK), on avait $S_1 = 83,6$ après avoir placé $r_{T_2} = 0,5203$ comme porte obturatrice fondamentale

le 26 décembre 1959 (ventilateur Rateau) on avait $S_2 = 28,2$.

Bien que S_2 soit inférieur à S_1 le 26 décembre 1959, après changement de ventilateur, il est sensiblement supérieur à S_1 du 22 décembre 1959, ce qui signifie que la mise en marche du ventilateur Rateau pouvait se faire sans réserve après placement de la porte obturatrice $T_2 = 0,5203$.

On constate, par contre, que, si l'on n'avait pas placé T_2 , le degré S_2 serait tombé à 1,6 (voir ci-

dessus), valeur trop proche de 1 et ne présentant donc pas de marge de sécurité suffisante.

III.4. L'application des formules (1) et (2) avec $h_i = 56$, $h_e = h_{e_1} = 37$, $r_i = 0,0307$, $r_{T_1} = 0,5203$, $r_b + r_t = 0,0068$, $r_e = 0,0056$ et $r_{T_2} = r_{T_3} = 0,0073$, donnait

$$Q_{i_1} = 10,8 \text{ m}^3/\text{s} = 650 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q_{b_1} = 35,6 \text{ m}^3/\text{s} = 2130 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$Q_{e_1} = 46,4 \text{ m}^3/\text{s} = 2780 \text{ m}^3/\text{min}$$

Or, d'après la courbe caractéristique du ventilateur Rateau (fig. 2), à $h_{e_1} = 37$ correspond un $Q_{e_1} = 2.750 \text{ m}^3/\text{min}$. Très bonne concordance.

La perte de charge à la porte obturatrice fondamentale T (équivalent à 12 portes) calculée par la formule de Patruszew (14) était

$$W = r_{T_2} \times Q_{i_1}^2 = 0,5203 \times 10,8^2 = 60 \text{ kg/m}^2$$

tandis que, mesurée le 26 décembre 1959 lors du fonctionnement du ventilateur WOK 4 j, elle était de 80 kg/m^2 pour un débit de $12,4 \text{ m}^3/\text{s} = 750 \text{ m}^3/\text{min}$.

Pour le calcul approximatif du débit Q_i par la formule de l'auteur (13), basée sur les teneurs en oxygène et en CO_2 des gaz des trois circuits de la fig. 1, il faut, pour une bonne approximation, de nombreuses analyses de gaz, dans ces trois circuits, étant donné les changements importants et fréquents de composition des gaz d'incendie.

L'examen des colonnes L (indice d'explosion) du tableau V indique que, aussi bien lors du fonctionnement du ventilateur WOK que du ventilateur Rateau, entre le 25 décembre 1959 et le 5 janvier 1960, le courant d'air qui allait vers l'incendie avait un débit Q_i plus grand que le débit minimum requis $Q_{i \text{ min}}$.

Cette interprétation de la formule implique évidemment que les échantillons de gaz prélevés à + 65 m représentaient la composition réelle des gaz d'incendie, autrement dit qu'il n'y avait pas, dans le circuit intérieur du feu, d'artères latérales détournées ramenant une partie des gaz sur le foyer. Tel était le cas au charbonnage A. Les théories et études de Budryk concernant la sécurité vis-à-vis de l'explosion des gaz d'incendie se sont trouvées confirmées ici par la pratique.

Si, du point de vue explosion, la valeur moyenne $L = 0,29$ entre les dates extrêmes du tableau V, indiquait un débit réel Q_i double du débit minimum de sécurité, il n'en était pas moins vrai que, du point de vue combustion, il passait trop d'air.

L'auteur a, comme lors d'autres incendies, évalué approximativement l'évolution de l'incendie par application de la formule (17).

En adoptant $\gamma \text{CO}_2 = 1,064$, $\gamma \text{CO} = 1,250$ kg/m^3 et $c = 6,000$ cal/kg , on a trouvé que le poids de matières consumées était de 122 tonnes/jour le 24 décembre 1959 (tableau V) avec un débit d'air de 4.950 m^3/min et de 92 tonnes/jour le 27 décembre 1959 avec un débit d'air de 2.750 m^3/min . La substitution du ventilateur Rateau au ventilateur WOK 4j avait donné lieu à une diminution de 27 % des matières consumées. Néanmoins, l'incendie restait très important car on pouvait observer, à partir de tailles accessibles, qu'il y avait du feu et des flammes à des endroits éloignés de 600 m du premier foyer d'incendie.

III.5. La vitesse du courant dans les tailles en feu fut évaluée à 1,7 m/s. Ces tailles étaient ascendantes, sèches, poussiéreuses et boisées. L'auteur put observer la progression des flammes et constater que l'extension de l'incendie n'était pas due à des foyers secondaires, mais bien à l'avance du feu le long des revêtements en bois suivant le courant d'air.

Cette progression fut freinée, au-delà de 600 m de distance du foyer initial, par une diminution de la concentration en oxygène et par de la vapeur d'eau derrière trois des portes obturatrices. La lutte directe se faisait au moyen d'eau, de mousse et de CO_2 .

C'est ensuite qu'on a recouru au procédé du ventilateur auxiliaire dont il fut fait mention plus haut (III.1).

III.6. Le champ d'incendie fut barré par un grand nombre de portes obturatrices en briques dont les chambranles furent colmatés au lait de chaux sous pression. Derrière un grand nombre de portes on avait placé des bouchons étanches par embouement sous pression.

Pour l'application des formules (12) et (14), on a adopté (par. II) $S = 70 \text{ m}^2$, $b = 0,5 \text{ m}$, $W_T = 76 \text{ kg/m}^2$, $K = 0,0012$, ce qui donnait $Q_1 = 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ et $r_{r_2} = 300$ ($\text{kg m}^{-8} \text{ s}^2$).

Avec $h_1 = 56$, $h_{e_1} = 37$, $r_1 = 0,0307$, $r_T = 300$, $r_e = 0,0056$ et $r_{r_2} = 0,0073$, la condition de stabilité (8) donnait

$$h_1 : h_{e_1} = 1,514 < 23,258$$

et le degré S_2 était égal à 15,562 (par. II.5).

Ce calcul d'orientation montre que, si l'on a construit des portes obturatrices en briques contre l'incendie, il n'est plus requis de tenir compte de la condition (4) de Budryk, car le degré S qui assure cette condition est alors si grand que l'on peut, en pratique, diminuer à volonté la dépression du ventilateur principal (2).

Ces explications constituent la réponse aux questions de spécialistes belges posées à l'auteur par M. Demelenne à Varsovie, en octobre 1961, à l'occasion de l'étude présentée par MM. Bystron, Macura et Markefka (3).

IV. CONCLUSION

La théorie exposée au paragraphe II, fondée sur l'équation fondamentale de Budryk où l'on a approfondi l'étude de la dépression du ventilateur principal, a pu être vérifiée et confirmée lors de la lutte contre l'incendie dans le charbonnage A.

Le cas vécu se ramenait à un système normal et simple, comportant un circuit intérieur, un circuit extérieur et un circuit latéral, avec aérages ascendants.

En prenant part à la lutte contre l'incendie, l'auteur a pu faire des observations directes et rassembler des données scientifiques au cours d'environ deux mille heures.

(2) Nous pensons qu'il sera prudent de n'user de cette tolérance que si l'intensité et l'étendue du foyer le requièrent impérieusement. En règle générale, il sera plus sûr de maintenir h_e aussi grand que possible (R.S.).

(3) cfr. Note (1).

MATERIEL MINIER

Notes rassemblées par INICHAR

SONDEUSE « HYDRACK » POUR TRAVAUX MINIERS

Cette sondeuse, étudiée en collaboration avec le N.C.B., est très largement répandue en Grande-Bretagne (fig. 1).

L'« Hydrack », en plus de ses aptitudes particulières — facilité d'alignement, télécommande de blocage des tiges, usure réduite des filetages — conserve toutes les propriétés des sondeuses à couronne diamantée et à longue course.

Elle permet des vitesses de pénétration très rapides : ceci est dû principalement aux gains de temps

réalisés par l'utilisation de la longue course et la suppression des opérations de resserrage. La boîte de 6 vitesses et le contrôle très précis de l'alimentation hydraulique expliquent également ses bonnes performances. On a atteint — en terrains moyennement durs — des vitesses double ou triple de celles obtenues par des sondeuses ordinaires à longue course. D'autre part, des formations très dures, considérées jusqu'ici comme inabordable avec ce type de matériel, ont été forées avec l'Hydrack.

Ses emplois principaux se situent dans le captage du grisou et les opérations de carottage.

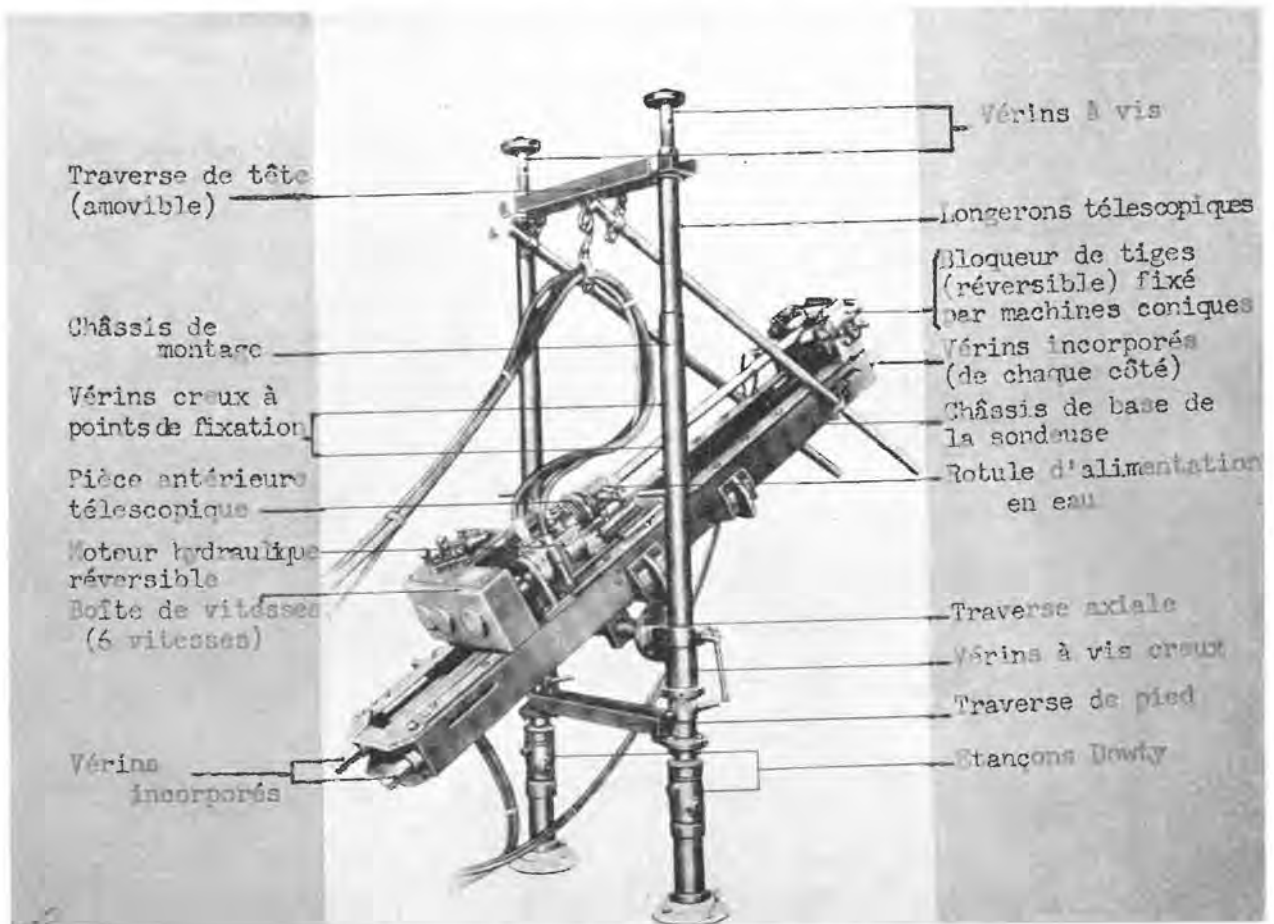


Fig. 1. — Sondeuse rapide pour travaux miniers.

Nous mentionnerons ci-dessous ses principales caractéristiques.

- Elle travaille sous n'importe quel angle (360° couverts).
- L'espace opérationnel nécessaire est au maximum de 3 m de hauteur et 3 m de largeur ; on peut opérer en dimensions plus restreintes avec des tiges plus courtes (2' 6" au lieu de 5" standard). La hauteur maximum n'est nécessaire que pour les sondages verticaux.
- L'entraînement primaire se fait indifféremment par moteur électrique antidéflagrant ou à air comprimé.
- Une gamme de vitesses très étendue permet l'emploi d'outils de coupe de tout genre.
- Bonne maniabilité de l'ensemble : démontage des éléments.
- Performances : 500 pieds avec des pieds de 3" de diamètre.
- Table de contrôle groupant toutes les commandes de la machine.
- Les tiges se bloquent en n'importe quel point de leur circonférence.
- Le châssis de montage se démonte et se transporte sans difficulté : il s'accroche au site de forage.
- Pour les sondages suffisamment inclinés, les opérations peuvent être entreprises dans des galeries de 3,60 m de largeur sur 3 m de hauteur sans gêner le trafic normal.
- Le poids et le volume total de l'assemblage peuvent se comparer très favorablement avec ceux d'autres sondeuses à longue course.

HAVEUSE A TAMBOUR A DOUBLE SENS DE COUPE (1)

L'Anderton classique perd la moitié de son temps de travail à nettoyer lors de la course de retour l'allée qu'elle vient d'abattre. C'est seulement après son retour à la niche que l'on peut commencer le ripage du convoyeur et la pose du soutènement.

Le Central Engineering Establishment, Bretby, a mis au point un racleur permettant l'abattage dans les deux sens (fig. 2), fabriqué par la firme Mining Supplies, Ltd, d'Arksey, Doncaster, tout comme les disques à double spire auxquels il s'adapte.

C'est un simple plateau incurvé, qui remplace la charrue primitive.

En course montante, l'Anderton progresse corps en avant (fig. 3 gauche et 4). Le disque doit obligatoirement couper du toit vers le mur (une flèche indique le sens de rotation), pour que la spirale du disque pousse les produits latéralement vers le convoyeur. Le racleur aide ce déplacement, et achève le nettoyage. Rien ne s'oppose au ripage du convoyeur ni à la pose du soutènement immédiatement

après passage de la machine. Une fois que la machine atteint la voie de tête, on ripe le restant du convoyeur et la tête motrice supérieure.

Il suffit à ce moment de basculer le racleur de 180° autour de son axe d'attache, c'est-à-dire le manchon d'accouplement du disque. La machine est prête à entamer la passe descendante, disque en avant (fig. 3 droite et 5). Avec le sens de rotation imposé, le disque coupe cette fois du mur vers le toit ; il soulève les produits qui retombent sur le racleur.

La simple introduction de ce racleur améliore donc fortement les performances de l'Anderton :

- Le ripage et la pose du soutènement peuvent se faire dès que la machine est passée. C'est précieux avec un toit fragile.
- L'Anderton devient par ce procédé une machine d'abattage continu, avec l'augmentation de productivité que cela représente.
- A production égale, les parcours en taille du machiniste et du guideur câble sont réduits de 50 %.
- L'usure des câbles (électriques ou de traction) est réduite de 50 % pour la même raison. Par exemple, il n'y a plus de câble coincé par déboîtement de tôles, cas fréquent lorsqu'il y avait une course retour de nettoyage



Fig. 2. — Racleur à 2 sens type Bretby.

- Les niches sont plus courtes, puisque la charrue n'existe plus.
- La sécurité est augmentée ; le personnel n'enjambe plus le convoyeur pour nettoyer l'allée de la charrue.

LE SOUTÈNEMENT MECANISE CARLTON (2)

La firme N.J. Muschamp & Co Ltd, Station Street, Mansfield Woodhouse, Nottinghamshire, présente sur le marché une pile de soutènement mé-

(2) Colliery Engineering, déc. 1962, pp. 506-507. Colliery Guardian, nov. 1962, pp. 622-623. Steel and Coal, 30 nov. 1962, p. 1051.

(1) Extrait de Colliery Guardian 21-2-63, p. 222 et suiv.

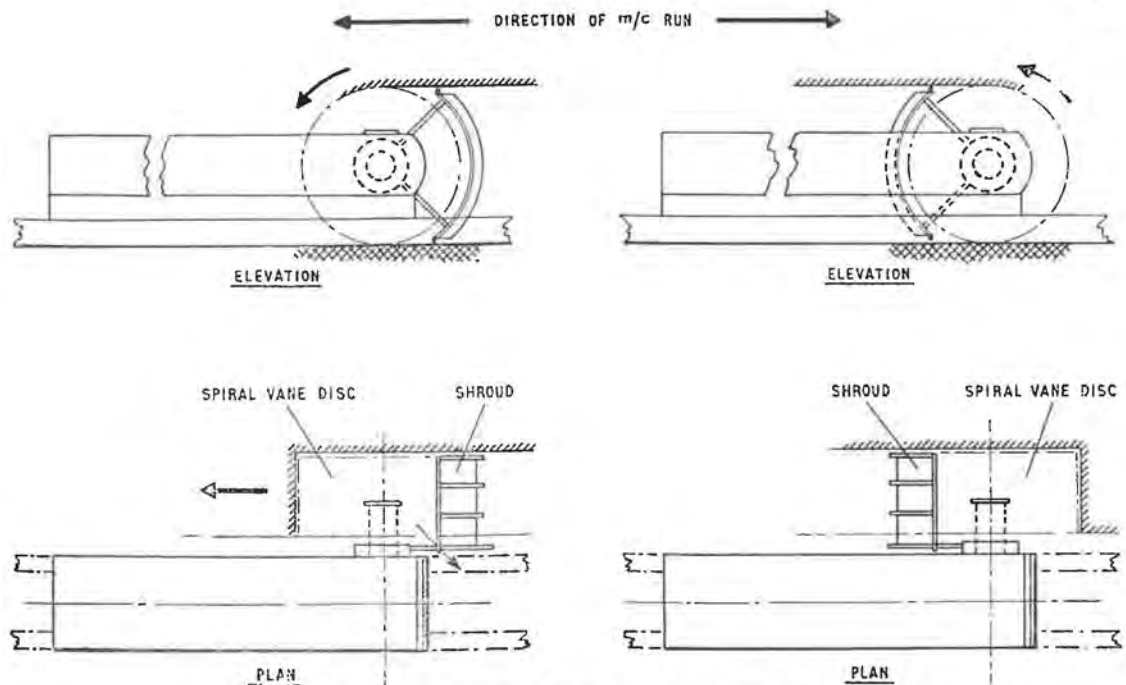


Fig. 3. — Position du disque et du racleur suivant le sens de marche.
 spiral vane disc : disque à spirale
 shroud : racleur

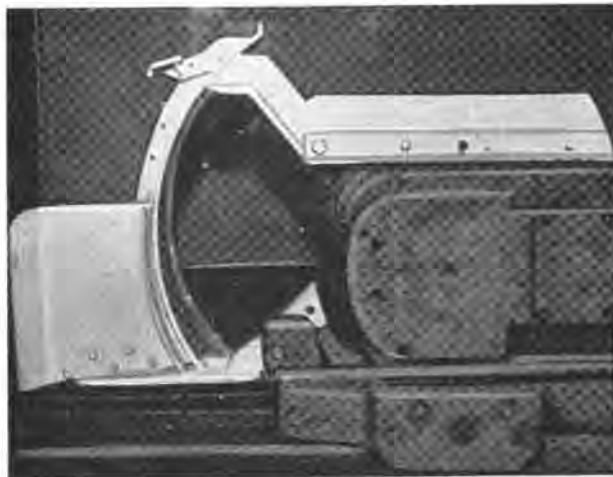


Fig. 4. — Racleur placé lorsque la haveuse progresse corps en avant.



Fig. 5. — Racleur placé lorsque la haveuse progresse disque en avant.

canisé d'un modèle nouveau. Des essais ont eu lieu pendant 12 mois dans deux mines des East Midlands, notamment à la mine Bentinck de l'area n° 4. Il s'agit de tailles en plateau. L'ouverture peut varier de 0,80 m à 1,80 m. Le soutènement Carlton a été essayé dans des tailles à Trepanner ou à haveuse-chargeuse à tambour. On a prévu de le mettre en service dans des tailles à rabot (fig. 6 et 7).

La pile est constituée de trois cadres perpendiculaires au convoyeur blindé. Le cadre central a trois étançons en triangle, tandis que les cadres extérieurs

n'en ont que deux. Les cadres extérieurs sont attachés au cadre central par de fortes lames de ressort. Le caisson de base du cadre central renferme le cylindre hydraulique de progression. Tous les flexibles de la pile sont protégés par les tôles des caissons de base ou par des capots de protection entre les cadres. Les liaisons à la conduite mère et de pile à pile ne sont pas protégées.

Il y a trois rangées d'étançons parallèlement au front de taille. Dans la rangée la plus proche du convoyeur, l'écart entre étançons est de 2,25 m.

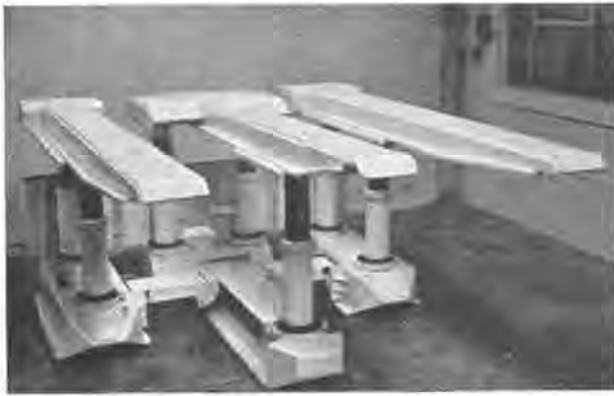


Fig. 6. — Vue d'ensemble d'un élément complet de soutènement mécanisé Carlton.

Dans la rangée médiane, l'espace est de 1,50 m entre étaçons de la même pile et de 0,75 m entre étaçons proches de deux piles voisines. Dans la rangée la plus proche de l'arrière-taille, l'écart est de 0,50 m entre étaçons d'une même pile et 0,75 m entre étaçons proches de deux piles voisines.

Les étaçons ont un diamètre de 5" 1/8, soit 128 mm environ. On peut y fixer extérieurement des

rehausses. Des anneaux en caoutchouc sont glissés autour des étaçons de manière à les redresser quand ils sont décalés et à permettre des mouvements latéraux sous charge.

Les 7 étaçons d'une pile fonctionnent sous le contrôle de 4 soupapes de coulissement. Ils ont en commun une soupape anti-retour unique. Tous les joints sont fabriqués en caoutchouc spécial et le fluide utilisé consiste en une émulsion d'huile dans l'eau. Le bloc de commande est absolument étanche. Il est muni d'un levier à came que l'on fait tourner de manière qu'aux différentes positions circulaires de ce levier correspondent les opérations que l'on effectue normalement dans l'ordre lors du ripage. On peut inverser le cycle ou interrompre la séquence des opérations.

Les deux cadres extérieurs sont déferés. En prenant appui sur le cadre central, on ripe vers l'avant les deux cadres extérieurs de 0,50 m dans le cas d'une haveuse à tambour et de 0,75 m dans le cas d'un Trepanner. Le changement de course de ripage est immédiat : il suffit de placer ou d'enlever une cale métallique qui limite la course du vérin de ripage. Après serrage au toit des cadres extérieurs, le

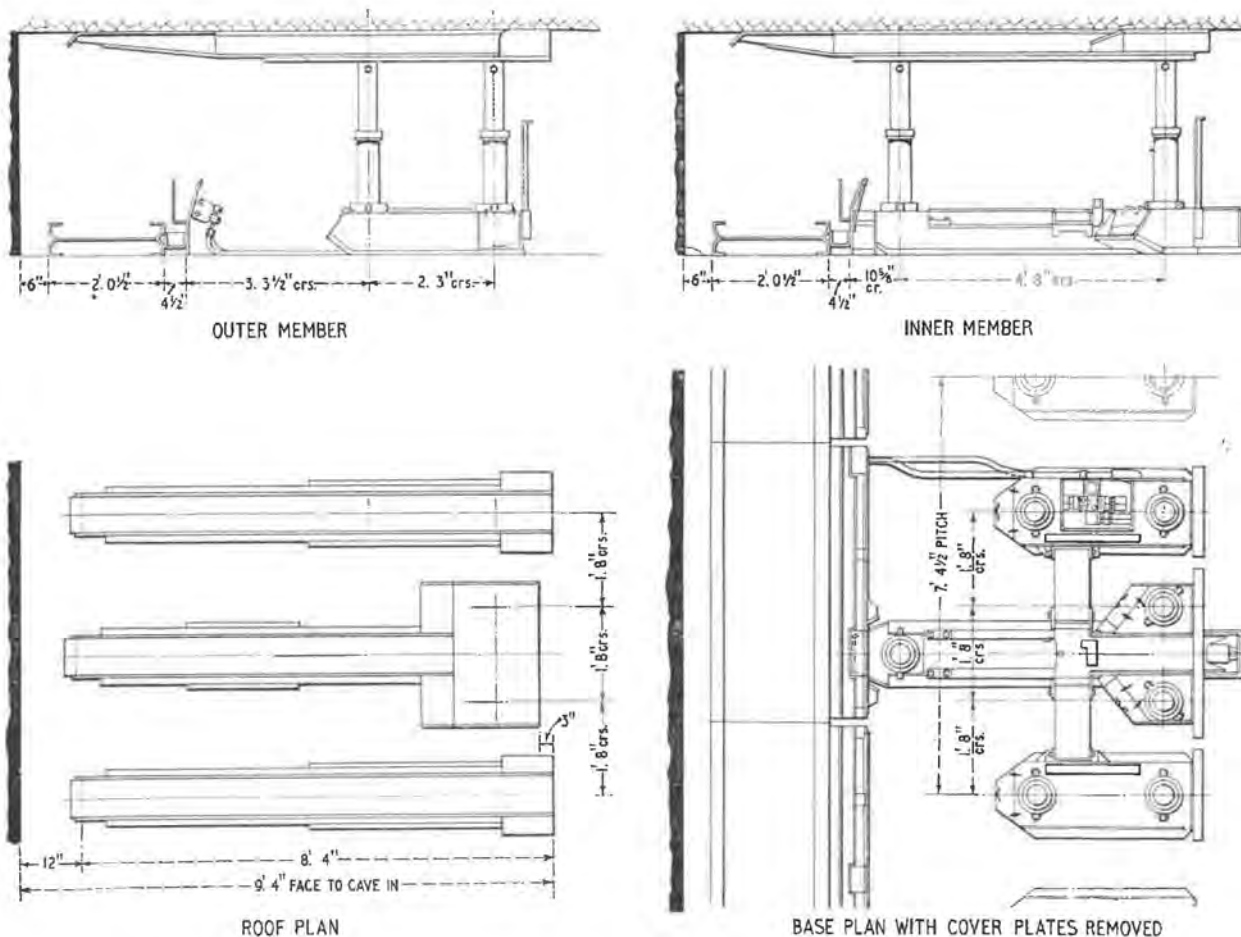


Fig. 7. — Au-dessus : Vues en élévation du cadre extérieur (à gauche), du cadre médian (à droite). En dessous : Vues en plan au toit (à gauche), au mur (à droite).

cadre central est ripé à son tour. Il pousse le convoyeur de taille. Le convoyeur est muni de heurtoirs profilés qui remettent en bonne direction les cadres qui auraient tendance à glisser dans la taille et à se mettre de travers.

La charge de coulissement est de 20 tonnes. La charge de pose est généralement de 7 tonnes par étançon pour une pression de pose de 70 kg/cm². Elle peut être portée à 20 t pour une pression de 196 kg/cm². Le réglage de la charge de pose est indépendant de l'opérateur car le levier de commande est verrouillé en position d'alimentation et l'alimentation continue tant qu'on n'a pas atteint la charge prévue par le constructeur. Quelques autres caractéristiques générales sont fournies au tableau ci-dessous.

Tableau des caractéristiques.

Surface de contact au toit :	180 dm ²
Surface de contact au mur :	158 dm ²
Longueur de bête :	
2,55 m au-dessus du cadre extérieur	
2,50 m au-dessus du cadre central	
Nombre d'étauçons par pile :	7
Charge de pose par étançon :	
7 tonnes pour 70 kg/cm ²	
20 tonnes maximum pour 196 kg/cm ²	
Charge de coulissement :	20 tonnes par étançon
Poids approximatif :	2,5 tonnes par pile
Hauteur minimale :	0,88 m pour des étançons dont l'extension est de 125 mm
Largeur du châssis de base :	
0,45 m pour les cadres extérieurs	
0,55 m pour le cadre central	

Bien que la pile soit large, les liaisons sont telles entre cadres que la pile s'adapte aux irrégularités des épontes. Toutes les pièces sont facilement accessibles bien que placées de manière à être protégées des dommages. La circulation dans la taille est facilitée par l'espacement des liaisons entre soutènement et convoyeur. Toutes les commandes hydrauliques sont concentrées près d'un des étançons arrière de la pile. Le préposé qui avance le soutènement est bien abrité sous une large bête.

DISPOSITIF AVERTISSEUR POUR LE TRAFIC SOUTERRAIN (3)

Ce dispositif a été conçu par M. Tendall, ingénieur à la Division SW du N.C.B.

En principe, il s'agit d'un détecteur à circuits électroniques avec haut-parleur. C'est une petite unité portable dont un élément est fixé contre l'âme du rail. Le passage de métal aux alentours de l'élément

provoque une modification d'état électrique qui déclenche l'émission d'un signal très aigu amplifié par haut-parleur et batterie sèche U₂.

Il suffit donc que l'ouvrier de voie place un détecteur de part et d'autre de l'endroit où il travaille. Il sera ainsi prévenu de toute arrivée de convoi, normale ou non.

Développements ultérieurs de l'appareil.

1) Des dispositifs plus puissants ont été conçus pour le travail dans des endroits où le bruit est particulièrement intense (par exemple, à proximité de ventilateurs). On utilise alors deux détecteurs reliés par contrôle électronique au haut-parleur.

2) Utilisation de l'appareil pour contrôler les mouvements des berlines ou autres engins à l'intérieur des cages. Si ces engins dépassent leurs taquets, il y aura arrêt de la cage.

3) En ajoutant un léger équipement supplémentaire, on arrive à communiquer de la cage (en mouvement ou à l'arrêt) à la machine d'extraction. On voit les nombreux avantages que procure ce système, entre autres pour les travaux de puits à partir de la cage ou du toit de la cage ; les ouvriers peuvent parler au machiniste et l'écouter.

4) Application aux recettes jour ou fond : des détecteurs placés à l'encagement et au décapement permettent d'éviter des accidents de manipulation des berlines.

BOGIE TELESCOPIQUE (4)

La firme Allen and Sons construit des bogies télescopiques permettant de transporter rapidement et en sécurité du matériel assez long (poutrelles, tuyaux, ...) depuis la surface jusqu'aux chantiers (fig. 8).



Fig. 8. — Bogie télescopique pour transport des charges longues.

L'intérêt de l'engin est d'éliminer toute maintenance dudit matériel dans la cage.

(3) Extrait de Colliery Guardian, 10 janvier 1963, pp. 43-44.

(4) Steel and Coal, 23 novembre 1962, 2 fig.

Entendu l'exposé verbal des représentants de la S.A. Cockerill-Ougrée en la séance du Directoire du 7 septembre 1962;

Vu la lettre du 14 septembre 1962 de Monsieur le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie concernant les conditions d'amodiation contenues dans le projet de décision;

Vu le projet de décision concernant l'amodiation, arrêté par le Directoire en sa réunion du 21 septembre 1962 et soumis pour avis au Conseil consultatif provincial pour l'industrie Charbonnière du bassin de la Campine;

Vu l'avis émis par ce Conseil en sa réunion du 2 octobre 1962;

Vu le projet de décision concernant l'amodiation, arrêté par le Directoire en sa réunion du 5 octobre 1962 et soumis pour avis au Conseil d'Etat;

Vu l'avis émis par le Conseil d'Etat, en date du 15 mars 1963;

I. — En ce qui concerne, d'une manière générale, la mission du Directoire à l'égard du bassin charbonnier de Campine :

Considérant qu'en vertu de l'article 4, 9° de la loi du 16 novembre 1961, le Directoire a pour mission dans le cadre de la politique énergétique définie par le Gouvernement, d'ordonner les amodiations, cessions et fusions de concessions de mines de houille jugées nécessaires à l'amélioration des rendements et des coûts et d'en établir les modalités; que par cette disposition, le Directoire a reçu la mission et la compétence d'assurer, éventuellement même par le transfert du droit de propriété ou de jouissance d'une concession minière déterminée, l'exploitation la plus rationnelle, du point de vue économique, d'un bassin minier; qu'à l'égard du bassin de Campine il se pose trois séries de problèmes distincts, mais toutefois liés entre eux :

1. — le problème de l'exploitation la plus rationnelle de la concession de l'Etat en Campine, laquelle a été attribuée à l'Etat par arrêté royal du 3 août 1960, conformément à la loi du 24 janvier 1958;
2. — pour différents charbonnages, le problème de la poursuite économiquement la plus rentable de l'exploitation commencée, compte tenu du fait que, pour ces entreprises, en raison de la situation des puits et de la structure de base des travaux souterrains, le déshouillement peut être continué le plus aisément en pénétrant dans la concession de l'Etat;

Gehoord de mondelinge uiteenzetting van de vertegenwoordigers der N. V. Cockerill-Ougrée in de zitting van het Directorium op datum van 7 september 1962;

Gezien de brief dd. 14 september 1962 van de Heer Minister van Economische Zaken en Energie, inzake de voorwaarden van het ontwerp van beslissing;

Gezien het ontwerp van beslissing betreffende de verpachting, aangenomen in de vergadering van het Directorium van 21 september 1962 en ter advies voorgelegd aan de Provinciale Adviserende Raad voor de Kolennijverheid van het Kempens Bekken;

Gezien het advies uitgebracht in de vergadering van 2 oktober 1962 van vermelde Raad;

Gezien het ontwerp van beslissing betreffende de verpachting, aangenomen in de vergadering van het Directorium van 5 oktober 1962 en ter advies voorgelegd aan de Raad van State;

Gezien het advies dd. 15 maart 1963 uitgebracht door de Raad van State;

I. — Wat, in het algemeen, de taak van het Directorium met betrekking tot het Kempisch kolenbekken betreft :

Overwegende dat naar luid van artikel 4, 9° van de wet van 16 november 1961, het Directorium als opdracht heeft in het raam van het door de Regering uitgestippeld energiebeleid de tot verbetering van de rendementen en tot vermindering van de kosten nodig geachte verpachtingen, overdrachten en samensmeltingen van de steenkolenmijnconcessies te gelasten en de modaliteiten daarvan te bepalen; dat door deze bepaling aan het Directorium de opdracht en bevoegdheid gegeven werd om, eventueel zelfs door een overdracht van het recht op de eigendom of het genot van een bepaalde mijnconcessie, de van economisch standpunt meest rationele exploitatie van een mijnbekken te verzekeren; dat, in verband met het Kempisch bekken, er zich drie reeksen van onderscheiden maar onderling toch weer verbonden problemen stellen :

1. — het probleem van de meest rationele exploitatie der Kempense Staatsconcessie, welke overeenkomstig de wet van 24 januari 1958 door het Koninklijk besluit van 3 augustus 1960 aan de Staat werd toegewezen;
2. — voor verschillende mijnen, het probleem van de economisch meest rentabele voortzetting van de begonnen exploitatie, rekening houdend met het feit dat voor deze ondernemingen ingevolge de ligging der schachten en de basisstructuur der ondergrondse werken, de ontkoling het gemakkelijkst kan voortgezet worden door in de Staatsconcessie binnen te dringen;

3. — le problème de la rationalisation de la production et de l'écoulement pour l'ensemble du bassin de Campine;

Considérant que les susdits problèmes, quoique distincts, sont liés entre eux et qu'il est plus aisé de trouver une solution en traitant ces problèmes conjointement et comme un tout; que certains de ces problèmes ont sans doute déjà fait l'objet d'un examen, ainsi qu'en témoignent entre autre :

— le rapport du 30 septembre 1948 du Collège des experts chargé par le Conseil National des Charbonnages de l'étude de la rentabilité des charbonnages du bassin de Campine et de la valorisation des réserves houillères de Campine;

— l'avis du 15 septembre 1949 par lequel le Conseil National des Charbonnages recommande au gouvernement de faire exploiter la plus grande partie de la réserve appelée à l'époque « Réserve B » par les concessionnaires limitrophes;

— la proposition de loi concernant l'exploitation, dans l'intérêt public, des charbonnages, déposée à la Chambre des Représentants le 27 février 1959 (Chambre 58-59 - Doc. 150/1);

— l'avis du 2 mars 1961 du Conseil National des Charbonnages;

— le « Rapport technique et économique relatif au bassin de Campine » du 31 juillet 1961;

Considérant que sans préjudice de l'autorité des opinions officielles émises dans les documents, on a hésité jusqu'à présent à rendre l'une d'elles effective et à en faire l'objet de décisions administratives pouvant régler définitivement le problème de l'exploitation du bassin de Campine; que par une lettre du 2 mai 1962 le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie a prié le Directoire d'étudier à son tour le problème et de préparer une solution; que l'examen de ce problème assez complexe et délicat a été entrepris avec diligence mais n'a pas encore pu être terminé;

Considérant que, suite à la progression de l'exploitation dans certains charbonnages, cette exploitation a actuellement atteint la limite de la concession de l'Etat; que ces charbonnages se trouvent confrontés avec le problème de savoir s'ils pourront continuer leur exploitation au même étage en pénétrant dans la concession de l'Etat, où s'ils devront entreprendre un tout autre programme d'exploitation; que pour quelques charbonnages ce problème exige une solution

3. — het probleem van een rationalisatie van de productie en de afzet van het Kempisch bekken als geheel;

Overwegende dat, alhoewel onderscheiden, voorgaande problemen onderling verbonden zijn en een oplossing best kan gevonden worden indien deze problemen gezamenlijk en als een geheel aangevat worden; dat verschillende van deze problemen ongetwijfeld reeds bestudeerd werden, waarvan ondermeer getuigen :

— het verslag dd. 30 september 1948, van het College der Experten belast door de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen met de studie van de rentabiliteit der mijnen van het Kempisch bekken en van de valorisatie van de Kempische kolenreserves;

— het advies dd. 15 september 1949, waarbij de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen aan de regering heeft aanbevolen, het grootste gedeelte van de toenmalige zogenaamde Reserve B door de aangrenzende concessiehouders te laten ontginnen;

— het wetsvoorstel betreffende de ontginning der steenkolenmijnen in het algemeen belang op 27 februari 1959 bij de Kamer van Volksvertegenwoordigers aanhangig gemaakt (Kamer 58-59 - Doc. 150/1);

— het advies dd. 2 maart 1961 van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen;

— het « Technisch en economisch rapport betreffende het Kempens bekken » dd. 31 juli 1961;

Overwegende dat, wat ook het gezag weze van de tot nog toe officieel vertolkte opvattingen, tot op dit ogenblik gearzeld werd om één van deze opvattingen effectief te maken en in overheidsbeslissingen om te zetten die het probleem van de ontginning van het Kempisch kolenbekken een definitieve regeling zouden geven; dat het Directorium door een brief van 2 mei 1962 door de Minister van Economische Zaken en Energie aangezocht werd op zijn beurt het probleem te onderzoeken en een oplossing voor te bereiden; dat het onderzoek van dit vrij ingewikkelde en delicate probleem actief aangevat werd, maar nog niet kon beëindigd worden;

Overwegende dat, ingevolge de vorderingen die de exploitatie van bepaalde mijnen gemaakt heeft, deze exploitatie de grens bereikt heeft van de Staatsconcessie; dat deze mijnen zich thans voor het probleem gesteld zien te weten of zij hun exploitatie zullen kunnen voortzetten op hetzelfde niveau door de Staatsconcessie binnen te dringen, dan wel of zij een totaal ander programma van ontginning zullen moeten aanvatten; dat dit probleem voor sommige mijnen uiterst drin-

de vue des intérêts de la S.A. Cockerill-Ougrée, mais aussi sous l'angle de l'exploitation la plus économique des richesses minérales contenues dans la partie de la concession de l'Etat en question, on en arrive à la conclusion que l'exploitation de ces richesses à partir du siège Zwartberg est justifiée; qu'il n'y a pas de raisons particulières pour remettre cette exploitation à une date ultérieure, dans l'intérêt de la bonne exploitation technique de la partie en question de la concession de l'Etat; qu'au contraire, l'intérêt économique général exige l'exploitation de ces richesses minérales;

Considérant que pour tous ces motifs, il semble souhaitable sinon nécessaire d'accorder à la S.A. Cockerill-Ougrée l'exploitation d'une partie, définie ci-après dans le dispositif de décision, de la concession de l'Etat, ou même de l'obliger à faire cette exploitation, et, réciproquement, d'imposer à l'Etat de permettre cette exploitation dans sa concession.

III. — En ce qui concerne les modalités juridiques suivant lesquelles l'exploitation doit être opérée :

Considérant qu'en vertu de l'article 4, 9° de la loi du 16.11.1961 il appartient au Directoire de déterminer la forme juridique de l'autorisation de l'exploitation; que la loi ne fixe pas de critères selon lesquels l'une forme serait préférable à l'autre; que la loi du 24 janvier 1958 concernant la concessibilité des réserves charbonnières de la Campine ne donne pas de directives à ce sujet; que, par conséquent, le Directoire peut tenir compte, dans son appréciation, de tous les éléments qu'il considère comme pertinents en vue d'atteindre le but poursuivi par l'article 4, 9° — l'exploitation la plus rationnelle au point de vue économique d'un bassin houiller;

Considérant que, comme il a été exposé dans la première partie de la motivation de la présente décision, la solution rapide et immédiate des problèmes propres de chacune des entreprises charbonnières de Campine et donc également de ceux de la division « Charbonnages de Zwartberg » de la S.A. Cockerill-Ougrée, ne peut constituer un obstacle à la solution d'ensemble de l'exploitation rationnelle du bassin de Campine; que la forme suivant laquelle l'entreprise, S.A. Cockerill-Ougrée sera en droit d'exploiter une partie de la concession de l'Etat, devra être établie de telle manière à rendre possible des adaptations ultérieures; que par ailleurs, ainsi qu'il a été dit plus haut, d'importants motifs économiques plaident en faveur de l'exploitation par le siège Zwartberg de la partie de la concession de l'Etat dont question dans la présente décision; que de ce fait la

de belangen van de N.V. Cockerill-Ougrée, maar ook op het standpunt van de meest economische exploitatie van de rijkdom aan zelfstoffen die in het betrokken gedeelte der Staatsconcessie vervat is, derhalve eveneens tot het besluit komt dat de exploitatie van deze rijkdom vanuit de zetel Zwartberg verrechtvaardigd is; dat er geen bijzondere redenen voorhanden zijn om, in het belang van de goede technische exploitatie van het betrokken gedeelte der Staatsconcessie, deze exploitatie naar latere datum te verschuiven; dat integendeel het algemeen economisch belang, de exploitatie van deze bodemrijdommen eist;

Overwegende dat het, om al deze redenen, gewenst zoniet noodzakelijk blijkt de exploitatie van een, in het dispositief van een beslissing nader bepaald gedeelte van de Staatsconcessie aan de N.V. Cockerill-Ougrée toe te staan of haar daartoe zelfs te verplichten, en bij weerslag, de Staat op te leggen deze exploitatie in zijn concessie toe te staan;

III. — Wat de juridische modaliteiten betreft, volgens dewelke de exploitatie moet geschieden :

Overwegende dat het, krachtens artikel 4, 9° van de wet van 16 november 1961, aan het Directorium toekomt de juridische vorm te bepalen waarin het toestaan van de exploitatie moet gegoten worden; dat de wet geen criteria bepaalt volgens dewelke een bepaalde vorm eerder dan een andere moet gekozen worden; dat ook de wet van 24 januari 1958, betreffende de concessiemogelijkheid der Kempische kolenreserves, dienangaande geen enkel richtsnoer geeft; dat het Directorium derhalve in zijn keuze rekening kan houden met alle elementen die het pertinent acht met het oog op het doel door artikel 4, 9° nagestreefd — een economisch zo rationeel mogelijke exploitatie van een kolenbekken;

Overwegende dat, zoals in het eerste deel van de motivering van deze beslissing betoogd werd, de snelle en onmiddellijke oplossing van de eigen problemen van ieder der Kempische kolenondernemingen en dus ook van de afdeling « Kolenmijn van Zwartberg » van de N.V. Cockerill-Ougrée, geen hinderpaal mag uitmaken voor een oplossing van het probleem van de rationele exploitatie van het Kempisch bekken in zijn geheel; dat de vorm waarin het recht van de onderneming, N.V. Cockerill-Ougrée om een gedeelte der Staatsconcessie te exploiteren zal gegoten worden, dus zo moet gekozen worden dat latere aanpassingen mogelijk blijven; dat anderzijds echter, zoals hoger werd gezegd, sterke economische motieven er voor pleiten dat de exploitatie van het bij deze beslissing betrokken gedeelte der Staatsconcessie zou gebeuren door de zetel Zwart-

stabilité de l'exploitation en tant que telle et indépendamment de la forme juridique choisie ou à choisir, doit être accordée non seulement dans l'intérêt de la S.A. Cockerill-Ougrée, mais également dans l'intérêt public qui exige que les richesses houillères de la Campine soient rendues productives;

Considérant qu'en vue de la conciliation de ces exigences contradictoires — à savoir assurer un minimum de stabilité dans l'exploitation, d'une part, et garder ouverte toute possibilité de solution au problème du bassin de Campine, d'autre part — il convient de rechercher une forme juridique n'établissant aucune relation de droit définitive; qu'à cette fin il semble indiqué d'établir, dans la présente décision unilatérale du Directeur, des rapports de droit, concernant la partie de la concession de l'Etat en question, similaires à ceux qui résulteraient d'un contrat d'amodiation de cette concession; que cette « amodiation » peut être accordée pour le délai maximum de cinquante ans prévu par la loi du 24 janvier 1958; que toutefois, à l'effet de maintenir la possibilité de prendre des mesures tendant à l'exploitation rationnelle du bassin de Campine, il s'avère nécessaire de fixer ce délai de telle manière que l'amodiation puisse être résiliée avant l'écoulement du terme; qu'une telle mesure est nécessaire pour sauvegarder les intérêts de l'Etat en rapport avec la solution d'ensemble, ainsi que pour éviter lors de la réalisation de cette solution d'ensemble, que la S.A. Cockerill-Ougrée se trouve enrichie du fait de son droit d'exploitation d'une partie de la concession de l'Etat, à l'encontre d'autres charbonnages de Campine qui n'auraient pas encore obtenu une partie de la concession de l'Etat;

Considérant que, si l'on veut respecter la terminologie de l'article 4, 9^e empruntée au droit des contrats, l'expiration anticipée de l'amodiation pourrait être présentée comme une cause, fixée d'avance, de résiliation de l'« amodiation », ou, si l'on veut faire usage de la terminologie mieux appropriée du droit administratif comme un pouvoir de révocation que l'autorité compétente se réserve d'avance; que cette possibilité de résiliation ou de révocation apparaît donc comme une modalité particulière de la fixation du délai; que toutefois, à l'effet de ne pas dépasser le but envisagé et de fournir à la S.A. Cockerill-Ougrée des garanties nécessaires de sécurité juridique, il s'indique que les motifs de cette espèce particulière de révocation soient exactement déterminés; qu'en outre, cette révocation ne doit avoir trait qu'à la partie de la concession amo-

berg; dat derhalve een stabiliteit van de exploitatie als zodanig en afgezien van de gekozen of te kiezen juridische inkleding, kan en moet gegeven worden niet alleen in het belang van de N.V. Cockerill-Ougrée, maar ook in het algemeen belang dat vraagt dat de Kempische kolenrijdommen vruchtbaar zouden worden gemaakt;

Overwegende dat, met het oog op de verzoening van deze tegenstrijdige eisen van een minimum aan stabiliteit in de exploitatie enerzijds en van het openhouden van iedere mogelijke oplossing van het vraagstuk van het Kempisch bekken anderzijds, het past een juridische vorm te zoeken die geen definitieve rechtsverhoudingen vestigt; dat het met het oog daarop aangewezen schijnt bij onderhavige unilaterale beslissing van het Directorium zodanige rechtsverhoudingen met betrekking tot het hier in ogenschouw genomen gedeelte der Staatsconcessie te vestigen als degene die normaal zouden voortspruiten uit een contract van verpachting van deze concessie; dat deze « verpachting » kan verleend worden voor de maximum termijn van vijftig jaar toegelaten door de wet van 24 januari 1958; dat echter, om de mogelijkheid van maatregelen, ertoe strekkende een rationele exploitatie van het Kempisch bekken tot stand te brengen, open te houden, het nodig is een zodanige modaliteit aan de termijnbepaling aan te brengen dat een voortijdig einde aan de verpachting kan gesteld worden; dat zulks vereist is om de belangen van de Staat in deze totaal-oplossing te vrijwaren, zo goed als om te voorkomen dat, in vergelijking met de andere Kempische mijnen, die nog geen deel der Kempense Staatsconcessie zouden bekomen hebben, de N.V. Cockerill-Ougrée zou verschijnen bij het uitwerken der totaal-oplossing als verrijkt met het recht op de exploitatie van een deel der Staatsconcessie;

Overwegende dat deze beëindiging der « verpachting » vóór het verloop van de in principe gestelde tijdsduur, kan voorgesteld worden als een vooraf vastgestelde oorzaak van verbreking van de « verpachting » indien men de aan het contractenrecht ontleende terminologie van artikel 4, 9^e wil eerbiedigen, of als een bijzondere soort van vooraf gereserveerde bevoegdheid van herroeping van onderhavige overheidsbeslissing, indien men een beter aangepaste administratief-rechtelijke terminologie wil gebruiken; dat deze mogelijkheid tot verbreking of herroeping dus verschijnt als een bijzondere modaliteit van de termijnbepaling; dat het evenwel past, om het nagestreefd doel niet voorbij te schieten en de N.V. Cockerill-Ougrée de nodige waarborgen van rechtszekerheid te bieden, dat de motieven van deze bijzondere soort herroeping nauwkeurig bepaald worden; dat bovendien de herroeping slechts dient te slaan op het gedeelte der ver-

accord avec la décision — mais à la suite d'une disposition individuelle du Directoire; qu'à défaut de l'accord volontaire visé par le droit des contrats, il ne peut logiquement en l'occurrence être question d'un contrat et, par conséquent, d'une amodiation dans le sens propre du terme; que la combinaison de l'article 4, 9° et de l'article 5, paragraphe 1 (le pouvoir de décision) de la loi ne signifie rien d'autre que le Directoire est compétent pour placer les parties, par une disposition administrative unilatérale, dans des rapports de droit semblables à ceux qui résultent d'une amodiation dans le sens réel du terme;

Considérant de ce fait qu'il ressort de l'analyse juridique de l'opération par laquelle le Directoire, par la voie d'une décision visée à l'article 5, paragraphe 1, met en application l'article 4, 9° de la loi, que la terminologie choisie par le Directoire est correcte et détermine exactement les rapports de droit qu'il peut imposer en vertu de l'article 4, 9° et de l'article 5 paragraphe 1; qu'il importe de se rendre exactement compte, par l'usage d'une terminologie adéquate, de la portée des décisions du Directoire et donc que cette terminologie semble devoir être utilisée;

duale beschikking van het Directorium; dat bij gebrek aan de door het contractenrecht bedoelde wilsovereenstemming er in onderhavig geval logischerwijze van geen contract sprake kan zijn, en dus ook niet van een verpachting in de echte zin van het woord; dat de combinatie van artikel 4, 9° en artikel 5, paragraaf 1 (de beslissingsmacht) van de wet niets anders betekent dan dat het Directorium bevoegd wordt om de partijen bij eenzijdige administratieve beschikking in zodanige rechtsverhoudingen te plaatsen als er uit een verpachting in de echte zin van het woord voortspuiten;

Overwegende derhalve dat een ontleding van wat juridisch precies gebeurt wanneer het Directorium artikel 4, 9° der wet uitvoering geeft bij wege van een beslissing bedoeld in artikel 5 paragraaf 1, aantoonst dat de door het Directorium gekozen terminologie correct is en nauwkeurig de rechtsverhoudingen bepaalt die krachtens artikel 4, 9° en artikel 5 paragraaf 1 door het Directorium kunnen opgelegd worden; dat het van belang is door het gebruik van een adequate terminologie zich precies rekenschap te geven van de draagwijdte der beslissingen van het Directorium en deze terminologie dus best aangewend wordt;

Aanduiding van het hoekpunt Désignation du point d'angle	Coördinaten — Coordonnées		Omschrijving — Description
	x breedte largeur	y lengte longueur	
O	68.518,00	74.732,00	Omschreven in het verslag der experten dd. 30 september 1948; Décrit dans le rapport des experts du 30 septembre 1948.
M	67.521,00	77.800,34	Idem.
K'	69.859,28	77.831,36	Punt K' van de concessie « Les Liégeois » toegekend door het koninklijk besluit van 25 oktober 1906; Point K' de la concession « Les Liégeois » attribuée par arrêté royal du 25 octobre 1906.
L	71.829,10	77.857,49	Valt samen met het punt F' noord-westhoek van de concessie « Les Liégeois », toegekend door het koninklijk besluit van 25 oktober 1906; Concorde avec le point F' à l'angle nord-ouest de la concession « Les Liégeois », attribuée par arrêté royal du 25 octobre 1906.
N	73.081,71	76.214,84	Omschreven in het verslag der experten dd. 30 september 1948; Décrit dans le rapport des experts du 30 septembre 1948.

DECIDE

Article premier.

Dans les mêmes rapports de droit que ceux qui résultent de l'amodiation d'une concession minière, la S.A. Cockerill-Ougrée, en vertu de la présente décision, exploitera en qualité « d'amodiataire » la partie de la concession de l'Etat en Campine définie à l'article 2 et l'Etat, en qualité de « concessionnaire amodiant », autorisera cette exploitation.

Article 2.

La zone à amodier est délimitée par le polygone O, M, K', L, N, dont les côtés sont formés par les droites qui relient successivement les points d'angle stipulés à la page précédente.

Article 3.

La durée des rapports de droit, structurés comme une amodiation en vertu de l'article premier, est fixée à cinquante ans.

Il peut éventuellement être mis fin à « l'amodiation » avant l'expiration de cette période, par une décision de l'autorité compétente prévoyant :

- soit que l'« amodiation » est transformée en une cession à la S.A. Cockerill-Ougrée;
- soit que le transfert de la partie « amodiée » à un nouveau concessionnaire est approuvé ou imposé, pour autant que ce transfert se réalise dans le cadre de la rationalisation de l'exploitation — en ce compris l'écoulement de la production — du bassin houiller de Campine.

Dans la deuxième hypothèse visée à l'alinéa précédent, l'« amodiation » en faveur de la S.A. Cockerill-Ougrée reste néanmoins maintenue en ce qui concerne la partie de la concession de l'Etat « amodiée » par la présente décision dans laquelle cette entreprise a effectué des travaux d'exploitation. L'étendue de cette zone est déterminée dans la décision de l'autorité par laquelle la deuxième hypothèse sera réalisée, étant entendu que seuls sont pris en considération les travaux d'exploitation au sujet desquels l'entreprise amodiataire a observé les prescriptions prévues à l'article 4 de la présente décision.

Au cas où, suivant une estimation raisonnable, la zone visée à l'alinéa précédent ne contiendrait pas une réserve suffisante permettant de continuer pendant cinq ans, à dater de l'entrée en vigueur de la décision visée à l'alinéa 2, deuxième hypothèse du présent article, l'exploitation normale de cette zone par l'entreprise amodiataire, la décision administrative, réalisant la deuxième hypothèse, accordera à la S.A. Cockerill-Ougrée une réserve de charbon complémentaire, suffisante pour assurer le terme de cinq ans.

BESLIST

Artikel één :

In zodanige rechtsverhoudingen als voortspuitend uit een verpachting van een mijnconcessie zal de N.V. Cockerill-Ougrée, uit kracht van onderhavige beslissing, als « pachter » het in artikel 2 bepaalde deel der Kempense Staatsconcessie exploiteren en zal de Staat, als « verpachtende concessionaris », deze exploitatie toestaan.

Artikel 2.

Het te verpachten gebied is begrensd door de veelhoek O, M, K', L, N, waarvan de zijden gevormd worden door de rechte lijnen die de hierna bepaalde hoekpunten achtereenvolgend verbinden (zie vorige bladzijde).

Artikel 3.

De duur van de door artikel 1 als verpachting gestructureerde rechtsverhouding wordt gesteld op vijftig jaar.

De « verpachting » kan eventueel vóór de afloop van deze periode beëindigd worden door een beslissing van de bevoegde overheid waarbij :

- hetzij de « verpachting » omgezet wordt in een overdracht aan de N.V. Cockerill-Ougrée;
- hetzij de overdracht van het « verpachte » gedeelte aan een nieuwe concessionaris goedgekeurd of opgelegd wordt, in zover deze overdracht tot stand komt in het raam van de rationalisatie van de ontginning — daarin begrepen de afzet der produktie — van het Kempisch kolenbekken.

In de tweede veronderstelling, bedoeld in voorgaand lid, blijft de thans opgelegde « verpachting » niettemin ten gunste van de N.V. Cockerill-Ougrée gehandhaafd ten aanzien van de strook der thans verpachte Staatsconcessie, waarin deze onderneming ontginningswerken heeft uitgevoerd. In de overheidsbeslissing, waardoor de tweede veronderstelling wordt verwezenlijkt, wordt deze strook bepaald, doch enkel met inachtneming van de ontginningswerken waarvoor de pachtende onderneming de in artikel 4 van onderhavige beslissing gegeven voorschriften heeft nageleefd.

Indien, volgens een redelijke schatting, de in voorgaand lid bedoelde strook geen voldoende reserve moest bevatten om de normale exploitatie ervan door de « pachtende » onderneming gedurende vijf jaar, te rekenen vanaf het van kracht worden der beslissing bedoeld in het tweede lid, tweede veronderstelling van onderhavig artikel, voort te zetten, dan zal door deze overheidsbeslissing aan de N.V. Cockerill-Ougrée een aanvullende kolenreserve toegekend worden, toereikend om de periode van vijf jaar te voleindigen.

concession de l'Etat en Campine à des concessionnaires déjà riverains ?

Ni l'avis du Conseil d'Etat sur le projet de loi qui a mené à la loi du 16 novembre 1961, ni les documents parlementaires relatifs à la préparation de cette même loi ne contiennent une indication à ce sujet.

Quoique cela puisse sembler étrange, la loi du 16 novembre 1961 a, en effet, été votée sans qu'il ait été question, même incidemment, de la loi du 24 janvier 1958.

Toutefois, on ne peut en conclure que les réserves charbonnières de la Campine en général, et même pas celles qui ont déjà été concédées à l'Etat, échappent à l'application de la loi du 16 novembre 1961.

En effet, en vertu de l'article 23 de la loi du 16 novembre 1961 « les dispositions du titre premier de la loi du 13 août 1947, instituant le Conseil national des charbonnages ainsi que l'Institut National de l'Industrie charbonnière, modifiée par les lois des 14 février 1950, 27 juillet 1953, 20 juillet 1950 et 24 janvier 1958, sont abrogées.

Toutefois, le Conseil National des charbonnages continuera d'exercer ses fonctions, conformément aux dispositions visées à l'alinéa précédent, jusqu'au moment où les organes prévus par les articles 1^{er}, 2, 12 et 15 de la présente loi auront été mis en place.

Le Roi fixe la date à laquelle le Conseil National des charbonnages cesse d'exister (1).

Sont respectivement visés par « les organes prévus par les articles 1, 2, 12 et 15 » :

- le Directoire lui-même (art. 1 et 2);
- le Conseil National consultatif de l'Industrie charbonnière (art. 12);
- les Conseils consultatifs provinciaux (art. 15).

Or, en vue de son application, la loi du 24 janvier 1958 avait conféré au Conseil National des charbonnages une mission telle que certaines mesures d'exécution de cette loi ne pouvaient être prises sans l'intervention de ce Conseil National :

- le pourcentage minimum de 2,5 % de la valeur moyenne des charbons extraits par chacun des amodiataires et dû à l'Etat comme indemnité d'amodiation, ne peut, en cas de basse conjoncture, être réduit que *sur avis conforme*

reeds naburige concessiehouders te kunnen doorvoeren ?

Noch het advies dat de Raad van State over het wetsontwerp, dat tot de wet van 16 november 1961 heeft geleid, heeft uitgebracht, noch de parlementaire stukken betreffende de voorbereiding van dezelfde wet bevatten dienaangaande enige aanduiding.

Hoe zonderling het ook moge klinken is inderdaad de wet van 16 november 1961 tot stand gekomen zonder dat de wet van 24 januari 1958 — weze het maar eens terloops — ter sprake is gebracht.

Hieruit mag nochtans niet worden besloten dat de Kempische kolenreserves in het algemeen, en zelfs die niet welke reeds aan de Staat in concessie zijn gegeven, aan de gelding van de wet van 16 november 1961 zouden ontsnappen.

Inderdaad, naar luid van artikel 23 van de wet van 16 november 1961 « worden de bepalingen opgeheven van titel I van de bij de wetten van 14 februari 1950, 27 juli 1953, 20 juli 1955 en 24 januari 1958 gewijzigde wet van 13 augustus 1947, houdende instelling van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen, alsook van het Nationaal Instituut voor de Steenkolenmijnenverheid.

De Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen zal echter voortgaan met het uitoefenen van zijn werkzaamheden, overeenkomstig de in de voorgaande alinea bedoelde bepalingen, tot wanneer de bij de artikelen 1, 2, 12 en 15 voorziene organen hun plaats zullen hebben ingenomen.

De Koning bepaalt de datum waarop de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen ophoudt te bestaan (1) ».

Onder de bij « de artikelen 1, 2, 12 en 15 voorziene organen » zijn onderscheidenlijk bedoeld :

- het Directorium zelf (art. 1 en 2);
- de Nationale Adviserende Raad voor de Kolennijverheid (art. 12);
- de Provinciale Adviserende Raden (art. 15).

Welnu de wet van 24 januari 1958 had met het oog op haar uitvoering aan de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen een dergelijke opdracht toebedeeld dat bepaalde uitvoeringsmaatregelen van genoemde wet niet zonder het optreden van deze Nationale Raad konden worden genomen :

- het minimumpercentage van 2,5 % der gemiddelde waarde van de door elke pachter gewonnen kolen, welke bij verpachting door de Staat hem als pachtvergoeding verschuldigd is, kan in geval van laagconjunctuur

(1) La loi modificative du 24 janvier 1958 visée à l'article 23 ne peut être confondue avec la loi du 24 janvier 1958 relative à la concessibilité des réserves charbonnières de la Campine.

(1) De wijzigende wet van 24 januari 1958 welke hier in artikel 23 is bedoeld mag niet worden verward met de wet van 24 januari 1958 betreffende de concessiemogelijkheid der Kempense kolenreserves.

- du Conseil National des charbonnages (art. 38, 5° alinéa);
- la cession ou l'amodiation des mines de houille concédées à l'Etat n'est autorisée qu'aux conditions arrêtées sur avis conforme du Conseil National des charbonnages (art. 38bis, 4° et 5° alinéas);
 - le commissaire chargé de veiller à ce que l'exploitation des réserves concédées soit poursuivie complètement et dans des conditions conformes à l'intérêt général, est désigné par le Roi, pour chacune des sociétés intéressées, sur une liste double proposée par le Conseil National des charbonnages (art. 38bis, 8° alinéa); il fait rapport de ses constatations au même Conseil National (art. 38bis, 10° alinéa).

Il y a donc lieu de constater que la loi du 16 novembre 1961 a modifié implicitement la loi du 24 janvier 1958 relative à la concessibilité des réserves charbonnières de la Campine.

Dès qu'il était envisagé de confier à la S. A. « Cockerill-Ougrée » l'exploitation du gisement houiller, visé à la convention du 6 mars 1961, à d'autres conditions que celles stipulées dans ladite convention, il fallait faire intervenir le Directoire puisque, comme il a été démontré ci-avant, cette institution s'est substituée au Conseil National des charbonnages.

En outre, il n'y a pas de doute que les réserves charbonnières de la Campine, et notamment la concession de l'Etat attribuée par arrêté royal du 3 août 1960, ne peuvent être exclues de la compétence du Directoire. En effet, d'un point de vue économique elles constituent une partie des réserves charbonnières nationales d'une importance telle que la mission conférée au Directoire par la loi serait impensable si elle ne s'étendait pas à ces réserves.

A noter que la loi du 24 janvier 1958 traite l'Etat — concessionnaire — comme un concessionnaire ordinaire. Il n'y a donc aucune raison de supposer qu'il échapperait à la loi du 16 novembre 1961.

* * *

Le rapport de Monsieur le Substitut Grommen se termine comme suit :

« De ce fait, le Ministre des Affaires Economiques et de l'Energie peut donner force obligatoire à la décision et la recommandation prise par le Directoire en vertu de l'article 4 et de l'article 5, paragraphe premier, et le Conseil d'Etat peut émettre un avis favorable ».

* * *

- slechts op eensluidend advies van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen worden verlaagd (art. 38, vijfde lid);
- overdracht of verpachting van de aan de Staat geconcedeerde steenkolenmijnen is slechts toegelaten onder voorwaarden welke op eensluidend advies van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen zijn vastgesteld (art. 38bis, 4° en 5° lid);
- de commissaris, die er mede belast is er voor te waken dat de geconcedeerde reserves volledig worden ontgonnen in voorwaarden die met het algemeen belang stroken, wordt voor elke betrokken vennootschap door de Koning aangewezen uit een lijst van twee kandidaten welke door de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen zijn voorgedragen (art. 38bis, 8° lid); hij brengt bij dezelfde raad verslag uit over zijn vaststellingen (art. 38bis, 10° lid).

Derhalve dient te worden vastgesteld dat de wet van 16 november 1961 de wet van 24 januari 1958 betreffende de concessiemogelijkheid der Kempense kolenreserves impliciet heeft gewijzigd.

Van zodra men dus in overweging nam de uithating van het kolenveld bedoeld in de overeenkomst van 6 maart 1961 aan « Cockerill-Ougrée » toe te vertrouwen onder andere voorwaarden dan die welke bij genoemde overeenkomst waren bedongen, was het nodig het Kolendirectorium hierbij te betrekken vermits deze instelling op de wijze als hoger aangetoond in de plaats van de Nationale Raad voor de Steenkolenmijnen is getreden.

Het lijdt daarenboven geen twijfel dat ook de Kempense kolenreserves en meer bepaald de Staatsconcessie welke bij koninklijk besluit van 3 augustus 1960 is toegewezen niet van de bevoegdheid van het Kolendirectorium kunnen zijn uitgesloten. Zij vormen inderdaad economisch gezien een zo belangrijk deel van de nationale kolenreserves dat de taak bij de wet aan het Kolendirectorium toebedeeld niet denkbaar is zonder dat zij zich tot bedoelde reserves uitstrekt.

Hierbij valt aan te merken dat trouwens de wet van 24 januari 1958 de Staat — concessionaris — als een gewone concessiehouder behandelt. Er bestaat derhalve geen reden om te veronderstellen dat hij aan de wet van 16 november 1961 zou ontsnappen.

* * *

Het verslag van de heer Substituut Grommen besluit als volgt :

« Derhalve kan de Minister van Economische Zaken en Energie aan de beslissing en aanbeveling welke het Directorium bij toepassing van artikel 4 en van artikel 5, paragraaf 1, heeft geno-

envisagée; que cette motivation répond aux observations des parties intéressées, soit l'Etat et la S.A. Cockerill-Ougrée;

Considérant que la concession « Les Liégeois » est limitrophe de la partie des réserves de la Campine désignée comme B1 sur la carte B annexée à la loi du 24 janvier 1958 relative à la concessibilité des réserves charbonnières de la Campine;

Que les conditions en vue de la cession ou l'amodiation d'une partie de la concession de l'Etat de la Campine à la S.A. Cockerill-Ougrée et requises par l'article 38bis des lois coordonnées sur les mines, minières et carrières, sont remplies;

Considérant que, conformément à l'article 4, 9° de la loi du 16 novembre 1961, le Directoire peut ordonner l'amodiation d'une concession lorsqu'il peut être espéré qu'il en résultera « une amélioration des rendements » et « une réduction des coûts »; que tous les faits cités dans la motivation du projet de décision du 5 octobre 1962 ainsi que les appréciations y contenues permettent de conclure que les conditions requises par la disposition légale précitée sont remplies;

EMET L'AVIS SUIVANT :

L'amodiation de la partie de la concession de l'Etat en Campine définie dans le projet de décision du Directoire de l'Industrie Charbonnière du 5 octobre 1962 peut être ordonnée suivant les modalités reprises au dispositif de ce projet de décision.

Avis donné à Bruxelles, le quinze mars 1960 soixante-trois, par la IV^e chambre composée de :

MM. SUETENS, premier président, président,
MAST et MEES, conseillers d'Etat,
JACQUEMIJN, greffier-adjoint, greffier.

Le greffier,
(sé) M. JACQUEMIJN.

Le président,
(sé) J. SUETENS.

geeft die de voorgenomen beslissing rechtvaardigen; dat die motivering de opmerkingen van de belanghebbende partijen, zijnde de Staat en de N.V. Cockerill-Ougrée beantwoordt;

Overwegende dat de concessie « Les Liégeois » grenst aan het gedeelte der Kempense reserves dat op de kaart B, toegevoegd aan de wet van 24 januari 1958 betreffende de concessiemogelijkheid der Kempense kolenreserves, aangeduid is als B1;

Dat de voorwaarden, gesteld door artikel 38bis der samengeordende wetten op de mijnen, groeven en graverijen, om een gedeelte der Kempense Staatsconcessie aan de N.V. Cockerill-Ougrée over te dragen of te verpachten vervuld zijn;

Overwegende dat overeenkomstig artikel 4, 9°, van de wet van 16 november 1961 het Directorium de verpachting van een concessie kan opleggen indien kan worden verwacht dat uit de opgelegde verpachting een « verbetering van de rendementen » en « een vermindering van de kosten » zal voortspruiten; dat uit al de feiten vermeld in de motivering van het ontwerp van beslissing van 5 oktober 1962 en uit de daarin vervatte appreciatie kan worden afgeleid dat de door voormelde wetsbepaling gestelde eisen vervuld zijn;

BRENGT VOLGEND ADVIES UIT :

De verpachting van het gedeelte der Kempense Staatsconcessie bepaald in het ontwerp van beslissing van het Kolendirectorium van 5 oktober 1962, kan gelast worden volgens de modaliteiten vermeld in het dispositief van dit ontwerp van beslissing.

Aldus verleend te Brussel, de vijftiende maart 1960 drieënzestig, door de IV^e kamer, waar aanwezig waren :

de heren SUETENS, eerste voorzitter, voorzitter,
MAST en MEES, raadsheren van State,
JACQUEMIJN, adjunct-griffier, griffier.

De Griffier,
(get.) M. JACQUEMIJN.

De Voorzitter,
J. SUETENS. ,

TABLEAU
DES
MINES DE HOUILLE

en activité
EN BELGIQUE
au 1^{er} janvier 1963

LIJST VAN DE
STEENKOLENMIJNEN

IN BELGIE IN BEDRIJF
op 1 januari 1963

CONCESSIONS		NOMS Sociétés exploitantes	SIEGE SOCIAL	Fondés de pouvoirs	
NOMS et ÉTENDUE	sur lesquelles elles s'étendent COMMUNES			NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
BASSIN DU					
Blaton 3610 ha 74 a 87 ca	Bernissart, Blaton, Bon-Secours, Grandglise, Harchies, Pommerœul, Ville-Pommerœul, Hensies.	Société anonyme des Charbonnages de Bernissart	Bernissart	Frans Jadin Direct. Gérant	Bernissart
Hensies- Pommerœul et Nord de Quiévrain 1894 ha 78 a 24 ca	Harchies, Hensies, Montrœul-sur-Haine, Pommerœul, Quiévrain, Thulin, Ville-Pommerœul.	Société anonyme des Charbonnages d'Hensies- Pommerœul	Bruxelles	Jules Baudry Direct. Général	Pommerœul
Hautrage et Hornu 5937 ha	Baudour, Bousou, Hautrage, Jemappes, Quaregnon, Tertre, Villerot, Hornu, St-Ghislain, Wasmes, Wasmuël.	Société anonyme des Charbonnages du Borinage	Cuesmes	Albert Verdonck Dir. Techn. Albert André Dir. Admin.	Dour Hautrage
Produits et Levant du Flénu 9380 ha 68 a 80 ca	Asquillies, Baudour, Casteau, Cibly, Cuesmes, Erbisœul, Flénu, Frameries, Ghlin, Harmignies, Harveng, Hyon, Jemappes, Jurbise, Maisières, Masnuy-St-Jean, Mesvin, Mons, Nimy, Nouvelles, Quaregnon, St-Ghislain, St-Symphorien, Spiennes, Wasmuël.				

(1) Explication concernant le classement : nc = non classé ; sg = siège sans grisou ; 1 = siège à grisou de 1^{re} catég

Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1962 en tonnes		Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables en 1962
NOMS ou NUMEROS	Classement (1)	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCESSION	
BORINAGE							
Harchies	sg	Harchies	Jean Lerat (Fond)	Harchies	235 950	235 950	711
			Adrien Paternostre (Surface)	Harchies			
Sartis	1	Hensies	Gérard Davin (Surface)	Pommerœul	476 300	476 300	1 411
Louis Lambert	3	»	Marcel Cuche (Fond)	»			
Espérance	sg	Baudour	Paul Dufour (Fond)	Quaregnon	291 000	733 000	3 433
Tertre	sg	Tertre	Roger Saintenois (Fond)	Cuesmes	442 000		
			Pol Pierard (Surface)	Hautrage			
Heribus	2	Cuesmes	Josse Van Elslander (Fond)	Hyon	417 000	417 000	
			Pol Piérard (Surface)	Hautrage			

siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie.

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Fondés de pouvoirs	
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
BASSIN DU					
Bois du Luc, La Barette et Trivières 2525 ha	Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières.	Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng- Aimeries	Maurice Gossart Direct. Général	Houdeng- Aimeries
Concession de Ressaix, Mariemont, La Louvière 9416 ha 11 a 48 ca	Anderlues, Bellecourt, Binche, Bois-d'Haine, Buvrines, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Epinois, Fayt-lez-Manage, Forchies-la-Marche, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Haine-Saint-Paul, Haine-Saint-Pierre, La Hestre, La Louvière, Leval-Trahegnies, Manage, Mont-Sainte-Aldegonde, Mont-Sainte-Geneviève, Morlanwelz, Péronnes, Piéton, Ressaix, Saint-Vaast, Souvret, Trazegnies, Trivières, Waudrez.	Société anonyme des Charbonnages du Centre	Ressaix	André Telle Direct. Général	Morlanwelz

Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1962 en tonnes		Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables en 1962
NOMS ou NUMEROS	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES-SION	
CENTRE							
Le Quesnoy	1-2	Trivières	Maurice Moline (Fond) André Stainier (Surface)	Houdeng-Aimeries Houdeng-Aimeries	443 120	443 120	1 150
St-Albert	3	Péronnes	Robert Rombaux Marc Pourtois (Fond)	St-Vaast Binche	518 440	812 700	2 435
Ste-Marguerite	3	Péronnes	Max Delhaye (Fond) Joseph Mostade (Surface) Léopold de Dorlodot (Triage-lavoir)	Haine-St-Pierre Leval-Trahegnies Ressaix	294 460		

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Fondés de pouvoirs	
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
BASSIN DE					
Bois de la Haye 2089 ha	Anderlues, Buvrines, Carnières, Epinois, Leval-Trahegnies, Lobbes, Mont-Sainte-Aldegonde, Mont-Sainte-Geneviève, Piéton.	Société anonyme des Houillères d'Anderlues	Anderlues	Pierre Brison Direct. Gérant	Anderlues
Beaulieusart Leernes et Forte-Taille 4732 ha 64 a 96 ca	Anderlues, Fontaine-l'Evêque, Gozée, Landelies, Leernes, Lobbes, Marbaix-la-Tour, Marchienne-au-Pont, Monceau-sur-Sambre, Montignies-le-Tilleul, Mont-Sainte-Geneviève, Mont-sur-Marchienne, Thuin.	Société anonyme Acières et Minières de la Sambre Division : Charbonnages de Fontaine-l'Evêque	Monceau-sur-Sambre	Jean Villers Administrateur Délégué	Bruxelles
Centre de Jumet 2371 ha 24 a 28 ca	Gosselies, Heppignies, Jumet, Ransart, Roux, Thiméon, Viesville, Wayaux.	Société anonyme des Charbonnages du Centre de Jumet	Jumet	Lucien Descamps Direct. Gérant	Jumet
Monceau- Fontaine Marcinelle et Nord de Charleroi 7374 ha 99 a 54 ca	Acoz, Anderlues, Bouffioulx, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Charleroi, Couillet, Courcelles, Fontaine-l'Evêque, Forchies-la-Marche, Gerpennes, Goutroux, Joncret, Landelies, Leernes Loverval, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monceau-sur-Sambre, Montigny-le-Tilleul, Mont-sur-Marchienne, Piéton, Roux, Souvret, Trazegnies.	Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Fontaine	Monceau-sur-Sambre	Jean Ligny Direct. Gérant	Marcinelle
Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis 1535 ha 93 a 81 ca	Charleroi, Dampremy, Gilly, Jumet, Lodelinsart, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monceau-sur-Sambre, Montignies-sur-Sambre, Ransart.	Société anonyme des Charbonnages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis	Charleroi	Modeste Coton Direct. Gérant	Charleroi
Boubier 780 ha 43 a 55 ca	Bouffioulx, Châtelet, Châtelineau, Couillet, Loverval.	Société anonyme des Charbonnages de Boubier	Châtelet	Louis Nicolas Ing.-Directeur	Châtelet

Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1962 en tonnes		Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables en 1962
NOMS ou NUMEROS	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES-SION	
CHARLEROI-NAMUR							
n° 6	3	Anderlues	Bernard Hubin (Fond) Marcel Willem (Surface)	Anderlues Anderlues	414 235	414 235	1 189
n° 1/3	3	Fontaine-l'Evêque	Roger Bolle (Fond) Adolphe Cornez (Surface)	Fontaine-l'Evêque Fontaine-l'Evêque	217 700	217 700	666
St-Quentin St-Louis	1 1	Jumet »	Léon Waterschoot (Fond et Surface)	Jumet	117 570 104 585	222 155	547
Direction de Forchies n° 17	2	Piéton	Maurice France (Fond)	Forchies-la-Marche	151 615 179 920		
n° 6	1	Souvret					
Direction de Monceau n° 14 n° 4 n° 18 (Provid.) n° 19	2 2 2 2	Goutroux Monceau s/Sbre Marchienne idem	Modeste Alexis (Fond)	Monceau-s/Sambre	125 665 202 570 156 625 223 130	1 329 600	3 576
Direction de Marcinelle n° 25 (Blanchisserie) n° 23 (Cerisier)	3 3	Couillet Marcinelle	Alfred Delhaye (Fond) Jean Ghilain (Surface)	Marcinelle Montignies le Tilleul	151 080 138 995		
Direction Nord n° 1	2	Charleroi	Jacques Andry (Fond et Surface)	Montignies s/Sambre	178 235	313 600	926
Direction Sud St-Théodore	2	Dampremy			135 365		
n° 1	2	Châtelet	René Gosselin (Fond)	Châtelet	96 320	210 450	691
n° 2	2	Châtelet et Bouffioulx	Jacques Anciaux (Fond) Joseph Menges (Surface)	Châtelet Châtelet	114 130		

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Fondés de pouvoirs	
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
Charbonnages Réunis du Centre de Gilly 224 ha 96 a	Charleroi, Gilly, Montigny-sur-Sambre.				
Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle 1438 ha 20 a 69 ca	Fleurus, Heppignies, Ransart, Wangenies.	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	René Fontaine Direct. Gérant	Gilly
Trieu-Kaisin 733 ha 13 a	Châtelineau, Gilly, Montigny-sur-Sambre.	Société anonyme des Charbonnages du Trieu-Kaisin	Châtelineau	Albert Jacques Direct. Gérant	Châtelineau
Nord de Gilly 155 ha 85 a 60 ca	Châtelineau, Farciennes, Fleurus, Gilly.	Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly	Fleurus	Auguste Gilbert Administrateur Direct. Gérant	Gilly
Gouffre-Carabinier et Ormont réunis 2047 ha 37 a 74 ca	Bouffioulx, Châtelet, Châtelineau, Gilly, Pironchamps, Pont-de-Loup, Presles.	Société anonyme des Charbonnages du Gouffre	Châtelineau	Léon Josse Direct. Gérant	Châtelineau
Petit-Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit-Houilleur réunis 528 ha 75 a 64 ca	Farciennes, Fleurus, Lambusart.	Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try	Lambusart	Jean Leborne Direct. Gérant	Lambusart
Tergnée, Aiseau-Preisle 925 ha 42 a 72 ca	Aiseau, Farciennes, Pont-de-Loup, Presles, Roselies (prov. de Hainaut), Le Roux (prov. de Namur).	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Preisle	Farciennes	Carlo Henin Administrateur- délégué Direct. Général	Farciennes
Roton Ste-Catherine 404 ha 79 a 37 ca	Farciennes, Fleurus.	Société anonyme des Charb. Réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau	Tamines	Joseph Michaux Direct. Gérant	Tamines
Bonne Espérance 184 ha 54 a 13 ca	Farciennes, Lambusart (prov. de Hainaut), Moignelée (prov. de Namur).	Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance	Lambusart	Paul Meilleur Direct. Gérant	Moignelée
Tamines 696 ha 68 a 57 ca	Aiseau (prov. de Hainaut), Auvélais, Keumiée, Moignelée, Tamines, Velaine (prov. de Namur).	Société anonyme des Charbonnages de Tamines	Tamines	Léon Delespesse Direct. Gérant	Tamines

Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1962 en tonnes		Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables en 1962
NOMS ou NUMEROS	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES-SION	
Vallées	2	Gilly	Gaston Waroquiez (Fond)	Gilly	80 436	154 904	639
n° 3 (Marquis)	1	Fleurus	Joseph Brennet (Surface)	Marcinelle	74 468		
n° 8 (Pays-Bas)	2	Châtelineau	Armand Lequeux (Fond) René Scheirlinckx (Surface)	Châtelineau Châtelineau	255 429	255 429	847
n° 1	1	Fleurus	André Demoulin (Fond) Hyppolite Fontaine (Surface)	Fleurus Châtelineau	128 150	128 150	465
n° 7	2	Châtelineau	Albert Cochet (Fond et Surface)	Châtelineau	156 950	328 000	1 132
n° 10	1	»			171 050		
Ste-Marie	1	Lambusart	Paul Minon (Fond) Michel Maure (Surface)	Wanfercée-Baulet Lambusart	321 272	321 272	894
Tergnée	1	Farciennes	Achille Liénard (Fond et Surface)	Farciennes	310 780	310 780	683
Ste-Catherine Aulniats	1 1	Farciennes »	Georges Leclercq (Fond) Omer Denis (Surface) Jacques Gaillard (Triage-lavoir)	Farciennes Farciennes Tamines	411 450 255 550	667 000	1 728
n° 1	1	Lambusart	Jean Rysenaer (Fond et Surface)	Moignelée	153 500	153 500	521
Ste-Eugénie Ste-Barbe	1 1	Tamines »	Marcel Dupuis (Fond et Surface)	Tamines	80 424 81 279	161 703	675

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Fondés de pouvoirs	
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
BASSIN DE					
Espérance et Envoz 882 ha	Bas-Oha, Couthuin, Moha, Wanze	Charbonnage de Moha. Société anonyme	Moha	Alfred Vilvorder	Verviers
Bonnier 355 ha 08 a 20 ca	Grâce-Berleur, Holloigne-aux-Pierres, Loncin	Société anonyme des Charbonnages du Bonnier	Grâce-Berleur	Georges Galand Direct. Gérant	Montegnée
Gosson-Kessales 2712 ha 10 a 03 ca	Chockier, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Grâce-Berleur, Holloigne-aux-Pierres, Horion-Hozémont, Jemeppe-sur-Meuse, Liège, Montegnée, Mons-lez-Liège, Ougrée, Seraing, Saint-Nicolas-lez-Liège, Tilleur, Velroux.	Société anonyme des Charbonnages de Gosson-Kessales (en liquidation)	Tilleur	Collège des liquidateurs	Tilleur
Espérance et Bonne-Fortune 494 ha 20 a 92 ca	Alleur, Ans, Glain, Grâce-Berleur, Liège, Loncin, Montegnée, Saint-Nicolas-lez-Liège.	Société anonyme des Charbonnages de l'Espérance et Bonne-Fortune	Montegnée	Guy Paquot Direct. Gérant	Liège
Ans 719 ha 53 a 38 ca	Alleur, Ans, Loncin, Rocour, Voroux-lez-Liers, Vottem.	Société anonyme des Charbonnages d'Ans et de Rocour	Ans	Léon Dejardin Administrateur- Gérant	Ans
Patience-Beaujonc 285 ha 45 a	Ans, Glain, Liège.	Société anonyme des Charbonnages de Patience et Beaujonc	Glain	Etienne Decat Direct. Gérant	Ans
Bonne Fin- Bâneux et Batterie 1051 ha 04 a 86 ca	Ans, Bressoux, Liège, Rocour, St-Nicolas, Vottem.	Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie, Bonne Fin et Violette.	Liège	Raymond Bigey Direct. Gérant	Liège
Abhooz et Bonne-Foi- Hareng 2189 ha 18 a 20 ca	Argenteau, Cheratte, Hermalle-sous-Argenteau, Hermée, Herstal, Liers, Milmort, Oupeye, Rocour, Vivegnis, Voroux-lez-Liers, Vottem, Wandre.	Société anonyme des Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng	Milmort	Albert Spineux Administrateur Direct. Général	Liège

(1) Extraction arrêtée le 31-10-1962.

(2) Extraction arrêtée le 31-12-1962, puis tolérée dans une certaine mesure jusqu'au 16-2-1963.

Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1962 en tonnes		Nombre moyen de présences pendant les jours ouvrables en 1962
NOMS ou NUMEROS	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES-SION	
LIEGE							
Moha	n.c.	Moha	Léon Philippe	Andlennelle	21 307	21 307	74
Péry	1	Grâce-Berleur	Roger Sigart (Fond) Germain Delaunois (Surface)	Montegnée Grâce-Berleur	127 000	127 000	553
Gosson	2.	Montegnée	Marcel Leclercq (Fond) Jacques Bebelman (Surf. Gosson 2) Victor Jaumotte (Triage-lavoir) Henri Dubois (Surf. Gosson 1 et Horloz)	Tilleur Montegnée Tilleur Montegnée	263 100	263 100	838
Nouvelle-Espérance	2	Montegnée	André Leloup	Montegnée	119 795	322 870	1 203
Bonne-Fortune ⁽¹⁾	1	Ans	Gabriel Noé	Montegnée	74 070 ⁽¹⁾		
St-Nicolas	2	Liège	André Bodart	Glain	129 005		
Levant	1	Ans	Laurent Coenegrachts (Fond) Jules Brisbois (Surface)	Ans Rocour	88 110	88 110	356
Bure aux femmes	1	Glain	Michel Allard (Fond) Edmond Ramaut (Surface)	Ans Liège	189 300	189 300	761
Bonne-Fin	1-2	Liège	Lambert Hanson	Ans	224 250	426 450	1 406
Batterie	1	»	Paul Salmon	Liège	202 200		
Milmort ⁽²⁾	1	Milmort	Aloys Van Cauter	Milmort	99 800 ⁽²⁾	99 800	412

CONCESSIONS		Sociétés exploitantes		Fondés de pouvoirs	
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
Grande-Bacnure et Petite-Bacnure 511 ha 69 a 52 ca	Herstal, Liège, Vottem.	Société anonyme des Charbonnages de la Grande- Bacnure	Vottem	Léon Braconier Administrateur- Délégué Directeur	Liège
Belle-Vue et Bien-Venue 202ha 62 a 84 ca	Herstal, Liège, Vottem.	Société anonyme des Charbonnages du Hasard	Micheroux	Maurice Cambier Direct. Gérant	Saint-Vaast
Cockerill 397 ha 04 a 64 ca	Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée, Seraing, Tilleur.	Société anonyme Cockerill-Ougrée	Seraing	Fernand Herlin Administrateur- Délégué Raoul Dufrasne Directeur	Ougrée Liège
Wérister 2623 ha 11 a 26 ca	Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux, Chaufontaine, Chênée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée, Olne, Queue du Bois, Romsée, Vaux-s/Chèvremont.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René Dessard Administrateur- Direct. Gérant	Beyne-Heusa
Hasard-Cheratte 3406 ha 66 a 48 ca	Ayeneux, Barchon, Cerexhe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Fléron, Housse, Magnée, Melen, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, Saint-Remy, Saive, Soumagne, Tignée, Trembleur, Wandre.	Société anonyme des Charbonnages du Hasard	Micheroux	Maurice Cambier Direct. Gérant	Saint-Vaast
Herve-Wergifosse 2274 ha 78 a 80 ca	Ayeneux, Battice, Bolland, Chaîneux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René Dessard Administrateur- Direct. Gérant	Beyne-Heusa
Argenteau- Trembleur 964 ha 90 a 87 ca	Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, Saint-Remy, Trembleur.	Société anonyme des Charbonnages d'Argenteau	Trembleur	Jean Ausselet Adm.-Délégué	Lodelinsart

Ontginningszetsels			Verantwoordelijke leiders		Nettoproductie in 1962		Gemiddeld aantal aanwezigheden op de werkdagen in 1962
NAAM	INDELING (1)	GEMEENTE	NAAM EN VOORNAMEN	WOON-PLAATS	PER ZETEL	PER CON-CESSIE	
BEKKEN							
Kleine-Heide	1	Koersel	Jules Rousseau (Ondergrond)	Koersel	1 855 635	1 855 635	4 024
			Georges Dellicour (Bovengrond)	Koersel			
Voort	1	Zolder	Valère Moreau (Ondergrond)	Heusden	1 480 000	1 480 000	3 695
			Camille Parea (Bovengrond)	»			
Houthalen	1	Houthalen	Albert Van Damme (Ondergrond)	Houthalen	974 300	974 300	2 647
			Firmin Verhaeghe (Bovengrond)	»			
Zwartberg	1	Genk	Ernest Chiff (Ondergrond)	Genk	1 333 818	1 333 818	2 977
			Jean Ponomarenko (Bovengrond)	»			
Winterslag	1	Genk	Paul de Marneffe (Ondergrond)	Genk	1 336 996	1 336 996	3 635
			André Gigot (Bovengrond)	»			
Waterschei	1	Genk	Jean Goffin (Ondergrond)	Genk	1 226 700	1 226 700	2 988
			François Nelissen (Bovengrond)	»			
Eisden	1	Eisden	Guy Seutin (Ondergrond)	Eisden	1 599 200	1 599 200	4 003
			Raoul Willot (Bovengrond)	»			

1 = zetel gerangschikt in de 1^e categorie der mijnen met mijngas; 2 = zetel gerangschikt in de 2^e categorie der mijnen met mijngas; 3 = zetel gerangschikt in de 3^e categorie der mijnen met mijngas

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 23

Fiche n° 33.646

A.H. SMITH. Application of fossil plants spores to coalfield geology. *Application des spores de végétaux fossiles à la géologie charbonnière.* — Sheffield University Mining Magazine, 1962, p. 33/39, 36 fig.

La micropaléontologie n'est utilisée que depuis une trentaine d'années, mais elle rend de grands services dans les problèmes d'identification des couches de charbon et de parallélisme. On l'applique surtout aux spores des végétaux qui, plus résistantes que le reste, sont plus généralement conservées et sont faciles à isoler des autres éléments du charbon dissous par les solvants. Les spores, dont la dimension est de l'ordre de 1/5 mm, examinées ainsi isolées ou bien en plaque mince ou plus simplement sur surface polie, au microscope, sont rarement absentes et constituent des fossiles caractéristiques parfaitement utilisables. On les trouve aussi dans les sédiments inorganiques.

De nombreuses études ont paru sur les séries de spores identifiées dans différents horizons houillers et sur les méthodes de leur utilisation pratique dans les problèmes de parallélisme.

Plusieurs applications caractéristiques sont citées en exemple.

IND. A 2533

Fiche n° 32.662

A.A. PETRENKO. Age and origin of the Carboniferous coal measures of the Eastern slope of the Urals and in Kazakhstan. *Age et origine des couches de charbon sur le versant Est de l'Oural et en Kazakhstan.* — Congrès de Heerlen, 1958, p. 529/540, 1 fig., 1 pl.

1) Les plus anciens gisements de charbon et d'antracite de l'Est de l'Oural et du Kazakhstan central se trouvent dans le Carbonifère inférieur ; dans la dernière région citée, le maximum de charbon se trouve en C₂ et C₃ ; en P₁, il diminue rapidement.

2) Le Carbonifère inférieur correspond à C₁¹, C₁² et C₁³. Le Tournaisien est confiné spécialement dans le Sud de l'Oural et un peu dans le Sud Kazakh-

stan, le Viséen et le Namurien se retrouvent dans l'Oural moyen et le Kazakhstan Central.

3) Pendant tout le Carbonifère inférieur, la formation des lits de charbon a été quelque peu paralikue, les séries présentent une structure rythmique avec de fréquentes alternances de lagunes estuaires, de rares effondrements et facies continentaux (faune et flore surtout lépidophytique).

4) Les charbons paralikues sont souvent clarain-durain non cokéfiables, à différents degrés de houillification, fort cendreux, tourbe etc...

5) Le Carbonifère inférieur de l'Oural diffère de celui du Kazakhstan par une grande proportion de roches effusives et volcaniques. Dans l'Oural, C₁¹, C₁², C₁³ sont transgressifs.

6) Le charbon C₁ du Sud de l'Oural a été formé après la régression de la mer famennienne et son existence est due à une transgression du Viséen.

7) Une mer ouverte peu profonde a couvert presque tout le Kazakhstan depuis le Famennien jusqu'au Viséen.

8) Dans l'Oural, les derniers indices de charbon se trouvent dans le Namurien moyen du Carbonifère; les dépôts charbonneux C₂ et C₃ sont très développés dans le Kazakhstan, y prévalent les charbons cokéfiables à durain-clarain et faible teneur en cendres, séries alluviales-fluviales, facies lacustre et d'affaissement (Pélécytopes caractéristiques de C₂ et C₃, ostracodes, pollens-spores de la flore Europe-Angara).

IND. A 40

Fiche n° 33.663

J.J. BREUSSE, La prospection géophysique et la recherche minière. — *Annales des Mines (de France)*, 1963, janvier, p. 7/20, 17 fig.

La prospection des hydrocarbures a utilisé les méthodes géophysiques de façon prépondérante: en 1958, dans le monde occidental, on a dépensé 1 milliard de FB pour la prospection géophysique minière et 20 milliards pour celle des hydrocarbures.

L'auteur passe en revue les principales méthodes et donne des exemples d'applications:

Prospection magnétique, gravimétrique, polarisation spontanée (mesure des courants naturels au voisinage d'amas métalliques ou conducteurs).

Méthode tellurique à haute fréquence (variation de champ magnétique dû aux courants telluriques); thermométrie (recherche des gisements de vapeur d'eau); méthodes dynamiques par lesquelles on crée dans le sous-sol un champ électrique dont on étudie les caractéristiques comparées avec celles d'émission identique mais en sol homogène, le courant continu et le courant alternatif sont utilisables avec des dispositifs appropriés. On cite enfin les méthodes radiométriques, sismiques, de polarisation provoquée (courants de décharge dans le sous-sol après l'interruption du courant d'excitation).

Toutes ces méthodes ont leur champ d'application privilégié et leurs appareillages spéciaux. Elles sont en constant développement.

IND. A 54

Fiche n° 33.585

X. Geophysical well logging. Détermination géophysique des terrains traversés par sondage. — *Colorado School of Mines*, 1962, avril, 445 p., 178 fig.

La méthode d'auscultation ou de détermination de la nature des terrains traversés par un sondage peut se faire en utilisant les grandes différences de résistance électrique qui existent entre les roches de différentes natures. Un appareil « ad hoc », descendu au bout d'un câble électrique à plusieurs conducteurs, muni d'électrodes, reçoit le courant d'une source et mesure le voltage passant dans la roche. La source de courant et le voltmètre se trouvent normalement à la surface. Après exposé du procédé, le volume traite les chapitres suivants: Résistances vraies et apparentes des roches. Théorie de la résistance apparente. Théorie de base des méthodes de l'électrode unique, de l'électrode de garde et de l'électrode grattante pour la mesure des résistances électriques. Détermination par induction. Détermination par self potentiel. Méthode de la polarisation induite. Méthodes électriques pour déterminer la direction et l'inclinaison. Sources d'erreur dans les déterminations.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 0

Fiche n° 33.561

G. DORSTEWITZ et G. BINDELS. Ein Verfahren zur Bestimmung des wirtschaftlichsten Sohlenzuschchnittes im Steinkohlenbergbau als Beitrag zur Unternehmensforschung im Bergbau. *Une méthode pour la détermination de la hauteur d'étage la plus économique dans l'exploitation houillère comme contribution à la recherche opérationnelle dans les mines.* — *Glückauf*, 1963, janvier, p. 57/64, 3 fig.

Pour entreprendre une telle étude, la première étape consiste à établir tous les facteurs variables et paramètres qui exercent une influence quelconque sur le montant des dépenses d'établissement et d'exploitation de l'étage, c'est-à-dire les frais fonctionnels. Parmi ces facteurs interviennent: 1) la hauteur d'étage - 2) le tonnage à exploiter par étage - 3) la distance moyenne pondérée des points de chargement au puits d'extraction - 4) la longueur moyenne pondérée des voies de chassage d'exploitation - 5) le nombre de puits intérieurs - 6) la longueur totale des boueux d'étage - 7) les transports en surface etc... L'établissement des dépenses fonctionnelles doit être poursuivi dans les domaines suivants propres de l'étage: a) puits et grandes

salles voisines de ceux-ci - b) travaux de premier établissement et travaux préparatoires - c) puits intérieurs - d) infrastructure de l'étage : traçage et quadrillage des galeries - e) transports horizontaux dans les bouveaux et voies d'exploitation relatifs aux produits abattus, aux remblais et au matériel - f) transports verticaux dans les puits d'extraction, de desserte et puits intérieurs - g) ventilation - h) exhaure - i) autres services et divers. Devant l'existence d'un nombre aussi élevé de combinaisons possibles de variables et d'hypothèses, les modes de calculs traditionnels s'avèrent trop complexes et d'un traitement mathématique quasi impossible ; aussi depuis quelques années a-t-on recours à la calculatrice électronique à programme dirigé. La première étape de travail préalable consiste à élaborer un plan de mise en formules et un schéma de pose des équations. Dès lors, la calculatrice détermine pour tous les cas envisagés, correspondant à différentes valeurs combinées de variables et paramètres, les valeurs des dépenses fonctionnelles qui en résultent. Celles-ci sont ensuite groupées en 1 tableau à double entrée où apparaît la hauteur d'étage donnant le minimum de frais fonctionnels. Processus des calculs, commentaires des possibilités et domaine d'application, critiques de la méthode et précisions des résultats obtenus.

IND. B 111

Fiche n° 33.632

G. HOBERSTORFER et I. POUSETTE. Schachtarbeiten bei der Bolidens Gruvaktiebolag. *Fonçages de puits effectués par la firme Bolidens Gruvaktiebolag.* — *Zeitschrift für Erzbergbau und Metallhüttenwesen*, 1963, janvier, p. 1/9, 12 fig.

Description de la méthode commune utilisée par ladite société suédoise pour le creusement de 4 puits, en bon terrain n'exigeant pas de soutènement, diamètre utile variant de 4,1 m à 4,6 m.

Installations de surface : chevalement métallique léger, tripode, force portante 16 t. Machine électrique d'extraction (365 ch) à simple tambour développant un effort de traction au câble de 8 t, vitesse normale de translation : 4 m/s. Trémie d'emmagasinement des terres provenant de la vidange des cuffats d'extraction. Cuffats cylindriques contenance 1,9 m³ à fond magnétique amovible à volonté (vidange automatique). Plancher de protection - trapèzes - manœuvre de celles-ci.

Puits proprement dit : coupe longitudinale et transversale montrant la disposition et l'agencement des différents engins : planchers de travail, de protection, de forage, de grappin. Grappin Scheidt (250 litres) ou Cryderman (225 litres). Pompe d'exhaure, tuyauteries d'air comprimé, d'exhaure. Câble d'énergie électrique et de signalisation, canars d'aéragage - guidonnage des cuffats - câbles d'extraction - fil à plomb, etc...

Travail de creusement à front : par passe de 2,40 m - personnel nécessaire - fonction de chacun - organisation du travail (organigramme) - cycle de travail - schéma de forage et de tir etc...

Résultats : l'article est accompagné d'un tableau récapitulatif donnant les résultats et les performances composées relatives à 4 puits différents creusés par la Société. Y figurent : les caractéristiques propres à chacun de ces puits, les avancements journaliers réalisés, les rendements en homme-poste et en m³ par homme-poste et ce, pour chacune des phases : 1) creusement proprement dit - 2) établissement des envoyages - 3) équipement propre du puits.

L'auteur arrive à la conclusion que le prix de revient optimal du puits tout équipé — compte tenu des charges fixes et variables — est réalisé en moyenne avec un avancement mensuel de 63 m.

IND. B 424

Fiche n° 33.457^{II}

G. HURST. The La Mure coal basin. *Le bassin houiller de La Mure.* — *Colliery Engineering*, 1963, janvier, p. 4/7, 5 fig.

Description de la méthode d'exploitation de la « Grande Couche » extrêmement irrégulière en puissance (0 à 30 ou 40 cm) et en pente (0 à 90°). La règle, surtout pour les pentes et puissances élevées, est d'utiliser la gravité au maximum jusqu'au point de chargement des wagonnets dans la galerie de base du panneau exploité, qui a 300 à 400 m de longueur horizontale sur 2 à 3 m de hauteur. L'abatage se fait par tranches inclinées, dégagement par cheminées. Le charbon est très dur et la consommation d'explosifs élevée ; les chantiers en tailles sont petits mais multiples et peu de personnel par taille. Peu de mécanisation. L'irrégularité du gisement ne permet guère d'exploiter autrement. L'avenir du bassin, malgré les réserves encore importantes, est incertain. Le toit de la couche est très bon, le grisou à peu près absent, mais la production élevée de poussière oblige à pratiquer l'infusion d'eau.

IND. B 512

Fiche n° 33.668

X. L'entretien du matériel à la Découverte de Decazeville. — *L'Équipement Mécanique*, 1962, décembre, p. 37/45, 11 fig.

Etude très documentée sur l'entretien de l'important matériel, camions, pelles, bulldozers, moteurs etc... utilisés à la Découverte de Decazeville : installations de surface : parcs à camions, stations de service, bancs d'essais, bureaux, garages, ateliers de réparations, sous-stations, citernes, pompage etc... Organisation de quai de stationnement, service d'entretien préventif, de révision systématique, banc de rodage, contrôles divers. L'influence de ces services d'entretien a été considérable et les résultats sur le prix de revient sont convaincants. Trois ta-

bleaux résument l'évolution du rendement et de la production dans l'exploitation à ciel ouvert de Decazeville et l'évolution des prix de revient : coûts d'utilisation des dumpers, rendements obtenus. Ceux-ci peuvent se résumer comme suit : de 1954 à 1960, le prix de revient de la tonne nette a baissé de 2.814 à 2.412 F ; le prix de revient du m³ déplacé est de 543 F en 1960. Le charbon de la Découverte arrive au lavoir au prix de revient de 2.400 F/t nette. Les principaux postes de ce total sont : main-d'œuvre 926, entretien 607, explosifs et carburants 358.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 21

Fiche n° 33.540

R. SCHMIDT. Ein kritischer Vergleich des Fächer- und des Keileinbruchs beim Schiessen von Abschläben über 2,5 m Länge in Flözstrecken. *Une comparaison critique des bouchons en éventail et en coin lors du tir des mines de 2,50 m de longueur dans une voie en veine.* — Nobel Heft, 1962, novembre, p. 247/262, 31 fig.

Après un rappel historique de l'évolution de la technique du creusement des voies en veine, l'auteur se demande quelle longueur de volée est la plus avantageuse. Il étudie ce problème à la lumière des progrès de la technique du tir depuis l'introduction des détonateurs antidéflagrants à microretard et des nouveaux explosifs antigrisouteux. Il donne un rapport détaillé des essais qui ont été effectués, sous le double aspect de la technique du tir et de la sécurité, au siège Möller-Rheinbaden, à la suggestion et sous la direction de la commission d'experts en matière de tir de la Westfälische Bergewerkschaftskasse dans le but de trouver le type de bouchon qui assure la plus grande profondeur de volée.

Les résultats de ces essais ont prouvé que, dans les conditions données, le bouchon en éventail, bien qu'il puisse offrir des avantages dans d'autres circonstances, était moins efficace que le bouchon en coin. Au point de vue de la sécurité, ce dernier est sans danger tant qu'on respecte certaines règles, mais à la lumière des résultats, il semble peu vraisemblable que les bouchons coniques permettent une mécanisation des travaux de forage si l'on veut atteindre des volées dépassant 2,50 m.

En conclusion, l'auteur estime que les formes de bouchon usuelles ne suffisent pas et qu'il semble souhaitable de développer un type plus simple et plus économique.

IND. C 40

Fiche n° 33.644

W. IDRIS JONES. Implication of increased mechanisation. *Conséquence de la généralisation de la mécanisation.* — Sheffield University Mining Magazine, 1962, p. 19/26.

Considérations sur les progrès de la mécanisation et sur les changements qu'elle a apportés dans l'ex-

ploitation du charbon : les progrès de la concentration entraînant la réduction de la main-d'œuvre et l'amélioration du prix de revient. Commentaires sur les conditions dans lesquelles la concentration peut s'opérer.

En 1961, en Grande-Bretagne, 50 % de la production viennent de tailles mécanisées : 420 Ander-ton shearers, 210 Trepanners, 180 rabots rapides. On envisage pour 1965 la mécanisation à 80 % de la production, avec 600 tailles munies d'étauçons marchants. Rendement général en 1961 : 1.500 kg en moyenne. L'allongement des fronts de taille et l'avancement journalier sont une conséquence de la tendance à la concentration.

Les perfectionnements apportés aux machines d'abatage et à leur automatisations ont été activement poursuivis par les soins des organismes du N.C.B. : le C.E.E. et le M.R.E. dont les recherches sont évoquées dans les différents domaines de l'exploitation.

IND. C 4231

Fiche n° 33.571

R. PRICE. Anderton shearer installation at Desford colliery. *Installation de la machine Anderton au charbonnage de Desford.* — Colliery Guardian, 1962, 27 décembre, p. 803/807, 3 fig.

Desford, au bord sud du bassin de Leicestershire, division Est-Midlands, produit 650.000 à 700.000 tonnes nettes par an avec 6 couches. La couche Middle Lount, à la profondeur de 225 m, a 1,60 m d'ouverture. Le mur est tendre et on doit laisser un lit au toit. La taille n° 11 a été équipée d'une combinaison de la machine Dawson Miller pour le creusement des niches, de piles Gullick à 5 étauçons et d'une machine abat-teuse Anderton avec tambour à disques type Robinson et blindé de taille. Ce matériel a été pourvu de différentes modifications destinées à améliorer le rendement en tenant compte des conditions locales : Pour la machine Dawson Miller, une boîte à 4 vitesses donnant par minute 4,80 m, 6,60 m, 9,50 m et 12,50 m. La dureté du charbon a toutefois obligé à se limiter à 6,60 m. Un nouveau disque coupant a été ajouté avec 12 pics. La longueur de la taille, de 190 m environ, a été graduellement réduite à 160 m.

Dans la niche, on soutient avec des barres Groetschel sur étauçons hydrauliques. En taille, les Seaman Gullick marchants à 5 étauçons, dont la vanne de surcharge est réglée à 28 tonnes pour tous les étauçons (portance maximale $28 \times 5 = 140$ t).

La machine Anderton a adopté la vitesse de halage de 1,50 m/min au début, augmentée ensuite à 2,70 m, avec vitesse de pics de 285 m par minute.

Le personnel de la taille totalise par poste 21 hommes.

Les résultats considérés comme satisfaisants peuvent se résumer comme suit : du 6 novembre 1961 au 17 mars 1962, on a compté 170 postes d'abatage

avec 386 coupes ; production brute 98.791 tonnes, nette 88.840 t ; rendement taille de 20 à 28 tonnes ; nombre de postes 3.763. Avancement moyen par poste dans le creusement de niche avec la machine Dawson Miller : 1,70 m par poste ; avancement maximum avec 2 postes : 4,90 m.

IND. C 4232

Fiche n° 33.659

J.T. SCHIMMEL, W.H. TAVENNER et D. MARKIE. Use of a large diameter auger in mining pitching anthracite beds. *Emploi d'une tarière de grand diamètre dans l'exploitation de couches d'anthracite en dressants.* — U.S. Bureau of Mines R.I. 6135, 1962, 24 p., 14 fig.

Une tarière de 0,60 m de diamètre a été utilisée pour établir des communications d'aérage dans des couches d'anthracite pentées en montant ou en descendant. Le plus long trou avait 26 m et la vitesse d'avancement était 10 fois celle donnée par les méthodes classiques. En conjonction avec le travail à la tarière, un mineur continu exécutait les traçages. La brochure fournit toute la documentation sur la tarière, son unité motrice, le mode d'opération etc...

IND. C 44

Fiche n° 33.649

E.D. MULLINS. Experiences and applications of the Joy road ripping machine. *Essais et applications de la machine bosseyeuse de voie Joy.* — Sheffield University Mining Magazine, 1962, p. 60/68, 8 fig.

Dans l'application des principes de la concentration en exploitation on se fixe en Grande-Bretagne les objectifs suivants : tailles de 250 m de longueur environ avec deux voies, 500 t de production journalière et par pied (0,30 m) d'épaisseur de couche, avancement journalier 4,50 m à 5,40 m. Les machines à creuser les niches Dawson-Miller et les bosseyeuses mécaniques Joy constituent des auxiliaires puissants pour atteindre ces résultats.

Les organismes de recherche du N.C.B. et notamment le C.E.E. de Bretby ont beaucoup contribué à leur conception et à leur réalisation. L'article en fournit une description sommaire avec le mode d'opération.

La bosseyeuse Joy s'accompagne normalement d'une installation de mise au remblai des déblais : convoyeur, scraper, remblayeuse pneumatique.

La machine Joy peut servir au creusement des traçages en veine ou des chassages de largeur assez grande.

L'article suggère une méthode d'exploitation en retraite par tailles chassante utilisant ces machines.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 1

Fiche n° 33.578

M. RADMANOVICH et A.J. HARGRAVES. The strength of, and the stresses in, coal and coal mine rocks. *La résistance et les tensions subies par le char-*

bon et les roches dans les charbonnages. — The Australian Inst. of Mining and Metallurgy, 65 p., 9 fig.

De nombreux essais de résistance à la compression et à la traction ont été pratiqués sur des cubes découpés dans des échantillons de charbon de divers charbonnages australiens. On a fait aussi un essai empirique de résistance au choc sur des fragments des mêmes échantillons pour apprécier la corrélation entre le choc et la compression. Dans un charbonnage, on a opéré des mesures avec un vérin plat pour déterminer la résistance du charbon en place et du toit. Les résultats et conclusions sont fournis. Ils confirment ceux qui ont été obtenus ailleurs, dans les grandes lignes, notamment avec les charbons anglais, mais dans le détail, varient assez largement.

IND. D 50

Fiche n° 33.645

W. RASON. Control of wastes behind a longwall face. *Le contrôle de l'arrière-taille en longue taille.* — Mining Magazine Sheffield University, 1962, p. 27/32, 5 fig.

Exposé des problèmes du soutènement en tailles chassantes, considérant la distinction entre le toit immédiat et les lits supérieurs, celui-là devant être supporté par le soutènement, et ceux-ci devant se reposer, d'une part, sur la couche en place et, d'autre part, sur les remblais.

Le remblai peut être en épis (70 % en Grande-Bretagne) ou constitué par le foudroyage total (27 %) ou enfin par du remblai complet (3 %). On envisage successivement ces 3 solutions, leurs conditions d'application et leurs avantages. Le foudroyage demande un mur solide et une ligne de support efficace à l'arrière-taille : les étançons-piles hydrauliques ont apporté une bonne solution dans beaucoup de cas. Le remblayage complet, à la main, ou pneumatique réduit les affaissement de la surface à moins de 40 % de la hauteur déhouillée, contre 84 % avec les épis et 95 % avec le foudroyage. Quel que soit le système employé, l'efficacité varie dans une large mesure avec le soin qu'on apporte à l'exécution.

Le contrôle des étançons de l'arrière-taille, avec mesures de la résistance du mur et de la charge supportée par les étançons piles hydrauliques, a acquis une grande importance. Les derniers types d'étançons hydrauliques marchants offrent des avantages intéressants. La compression des remblais peut aussi se mesurer grâce à des dispositifs dynamométriques. On peut se rendre compte que la charge des terrains sur le soutènement augmente à partir du front de taille pour atteindre un maximum à une certaine distance et diminuer enfin à partir d'une distance qui est d'environ 3 m dans les exemples cités.

IND. D 55

Fiche n° 33.654

V.I. KRAVTCHEKO. Comment éliminer les éboulements au démarrage des tailles foudroyées. — *Bezopasnost Trouda*, 1962, juin, p. 3/5, 4 fig. (en russe). Traduction Cerchar 824-62.

L'auteur expose les enseignements qu'il a pu recueillir de l'observation systématique du démarrage de 222 tailles du bassin du Donetz. Ses observations lui ont permis d'étudier le mécanisme du foudroyage et l'évolution au cours des quelques jours qui suivent le démarrage de la taille, le processus de l'éboulement et le comportement des bancs du toit. Dans celui-ci, il distingue 3 zones superposées, nettement différenciées au point de vue fissuration des terrains, flexion et affaissement des bancs.

Pour éviter les éboulements au démarrage des tailles, l'auteur préconise les consignes suivantes :

Dans le cas d'un gisement où le bas-toit est constitué par des bancs de roches solides (toit raide et rigide) non liés entre eux, il est indispensable de disposer pendant la durée du démarrage tous les 4 ou 5 m des piles de bois ; cela permet, lors du réajustement brutal des bancs de toit, d'éviter le renversement du soutènement. L'utilisation des piles de bois dure aussi longtemps que le foudroyage n'est pas en régime. Il le sera lorsque le soutènement de la taille supportera une charge suffisante et lorsque les étançons de la ligne de cassure (jeu d'orgue) seront entièrement recouverts d'éboulis provenant de l'espace exploité. Un autre élément de stabilité de la taille est l'adoption d'une havée qui ne soit pas trop large, les risques de foudroyage augmentent avec la largeur de celle-ci.

L'auteur recommande de plus l'utilisation d'étançons à résistance constante ; ces derniers assurent une architecture stable du soutènement, préviennent la délitation des roches du bas-toit et l'affaissement de ce dernier, et de ce fait la formation de cassures dans les roches en avant ou au-dessus du front de taille.

IND. D 232

Fiche n° 33.537

H. MEERBACH. Versuche zur Zündung von Schlagwettern durch Wettersprengstoffe unter Grubenbedingungen. *Expérience sur l'inflammation du grisou par des explosifs de sécurité sous certaines conditions du fond*. — *Nobel Hefte*, 1962, novembre, p. 221/226, 7 fig.

Lors de la réunion des directeurs des Instituts d'Essais et de Recherches sur la sécurité minière, tenue à Verneuil en 1958, il fut signalé qu'une charge constituée par des explosifs gélatinisés anti-grisouteux de la catégorie I ne mène pas à l'inflammation de grisou lorsqu'un trou de mine foré au rocher fait canon ; cette observation a été confirmée par des expériences récentes. Cependant, on a constaté qu'une inflammation du grisou peut être provo-

quée par une disposition de la charge dans l'angle du trou. La probabilité d'inflammation par une colonne de 7 cartouches d'un explosif gélatinisé anti-grisouteux de la catégorie I, placées dans une niche (imitant une fente), augmente avec la largeur de la fente et atteint la valeur de 100 % pour une distance de 110 cm entre la charge et la paroi. L'auteur donne une analyse de ces résultats qui sont contraires aux observations faites au cours d'expériences dans les galeries d'essais au jour où le maximum de la probabilité d'inflammation correspondait à une distance d'environ 30 cm.

Une autre série d'essais avait pour but d'étudier la sécurité du tir à microretard et en particulier l'influence des fumées sur la probabilité d'une inflammation de grisou. Il fut constaté que les fumées d'une seule cartouche suffisent pour empêcher pendant 480 ms l'inflammation de grisou dans une chambre de 6 m³.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 54

Fiche n° 33.559

HOULLERES DU BASSIN DE LORRAINE. Marche automatique du déblocage des tailles au puits Simon. — *Publi. des Houillères du bassin de Lorraine*, 1962, 19 p., 22 fig.

But poursuivi : améliorer le déblocage des tailles sur les convoyeurs à bande des travers-bancs tout en diminuant le nombre de préposés à leur nettoyage et aux diverses manœuvres. Pour cela, il fallait à la fois : 1) enclencher les divers engins en série - 2) supprimer les débordements aux déversements sur la bande - 3) détecter les incidents éventuels et pouvoir dépanner avec le peu de personnel restant.

Le premier point ne présentait pas de difficulté, le deuxième exigeait une régularisation des débits, le troisième était une question de définition des renseignements à recueillir, leur transmission étant simple à réaliser. L'article expose quels sont les différents engins utilisés, leur disposition, leur dépendance, afin d'apporter une solution valable à ces différents problèmes. Ils comprennent :

1) dans les *dressants* et *semi-dressants*, une petite raclette-extracteur au pied du tubbing, en taille : hublot de signalisation, palpeurs en taille, sur la raclette et sur la bande du travers-bancs, asservissement des différents engins de transport par relais tachymétriques, klaxons.

2) dans les *plateaux* : asservissement des convoyeurs blindés à la bande, broyeurs sur le blindé de la cheminée, dispositif palpeur et d'alerte installé au déversement sur la bande (palpeur de trémie, lampe de signalisation, klaxon), palpeur de débit.

Résultats obtenus pour les deux champs équipés du Siège Simon.

L'application de l'automatisation des engins de déblocage a permis d'effectuer, en main-d'œuvre, un gain minimum de 15 manœuvres moins un électromécanicien.

Rentabilité : le bilan de l'opération appliquée aux dressants du champ nord s'élève à environ 0,56 FF/t.

IND. E 6

Fiche n° 33.563

M. JUNOWICZ. Der Transport von Baustoffen auf der Schachanlage Erin. *Le transport des matériaux de construction au siège Erin.* — Glückauf, 1963, 16 janvier, p. 75/78, 10 fig.

Exposé des mesures prises au puits Erin pour la manutention, le stockage, le conditionnement, les moyens de transport, tant à la surface qu'au fond, des matériaux pondéreux, tels briques, claveaux, sable, ciment, schiste pulvérisé, etc... Les mesures portent aussi bien sur l'économie de main-d'œuvre que sur les frais propres du transport et ce, par l'obtention d'une meilleure efficacité de celui-ci. Parmi les principales réalisations pratiques, on note :

En surface : l'utilisation de trémies à ciment, rationnellement conçues et assurant un soutirage par gravité. Pour le conditionnement du ciment, du schiste pulvérisé, suppression des sacs traditionnels en papier, remplacés par des « jerry cans » en tôle, à couvercle, de maniement et de vidange aisés. Pour le transport en vrac, utilisation de wagonnets de mine spéciaux, équipés de réservoirs containers permettant un déchargement aisé du produit (sable, ciment, schiste).

Au fond, pour le déchargement, avec main-d'œuvre restreinte, des matériaux tels que briques, claveaux mis en vrac dans des wagonnets ordinaires, installation d'un exhausteur mu par un petit treuil, élevant le wagonnet, le basculant et assurant une vidange par gravité.

Au siège Erin seul, l'application des mesures et moyens énumérés ci-dessus, généralement peu onéreux, a permis l'an dernier de réaliser une économie de 24.322 DM.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 112

Fiche n° 33.601

F.B. HINSLEY. Air flow in shafts and inclined airways. *Le courant d'air dans les puits et les galeries inclinées.* — Colliery Guardian, 1963, 10 janvier, p. 53/62, 5 fig.

Après une étude mathématique basée sur des mesures expérimentales sur le courant d'air dans les puits profonds d'entrée et de retour en vue de mesurer les pertes de pression subies, l'auteur aboutit

aux conclusions suivantes : La perte d'énergie mécanique due au frottement ne peut pas toujours être représentée par une chute de pression indiquée par un manomètre différentiel. La méthode classique de calcul des pertes de pression, en partant des mesures barométriques et thermométriques faites à différentes stations convenablement espacées, donne la perte de pression moyenne en relation avec la densité moyenne de l'air sur la longueur considérée de parcours. Les deux méthodes se complètent plus ou moins. Le travail de frottement par unité de volume d'air et la perte de pression correspondante sont proportionnels au rapport des pressions absolues agissant sur les deux branches du manomètre différentiel. Ce rapport est constant pour toutes les positions du manomètre dans le puits, dans certaines conditions relativement normales. Toutefois, la différence de pression indiquée au manomètre change avec la position ou le niveau de celui-ci et augmente avec la profondeur. Quand les changements de pression restent en dessous de 27,5 cm d'eau, le rapport peut être remplacé par celui de la chute de pression à la pression absolue au niveau du manomètre. La perte de pression dans ces conditions constitue une mesure exacte de la perte d'énergie en relation avec la densité moyenne de l'air. Celle-ci, pratiquement, n'a d'ailleurs qu'une faible incidence sur le résultat. Il existe une relation entre les pertes de pression indiquées par le manomètre à l'orifice et au fond du puits, et les pressions statiques absolues aux mêmes points ; également entre ces mesures et la perte de pression moyenne de l'air à la densité moyenne. La différence de pression indiquée par un manomètre fixé dans le puits à la position de moyenne densité de l'air, fournit une mesure exacte de la perte d'énergie mécanique dans le puits et de la perte moyenne de pression.

IND. F 113

Fiche n° 33.605

C. BERTARD. Valeurs pratiques des résistances. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, 15 novembre, p. 232/241, 3 fig.

L'auteur détermine d'abord l'expression de la résistance des puits, galeries et chantiers, d'après leur forme et leurs dimensions, rappel des formules qui relient les éléments du problème. L'élément principal est le coefficient de frottement dont la valeur pratique est successivement étudiée dans les galeries rectilignes, les longues tailles, les puits, les bures et rampants, les portes d'aérage et obstacles divers, les canalisations d'aérage secondaire. On fournit une abaque donnant la résistance par 100 m d'un ouvrage minier de section circulaire et on traite finalement en exemple pratique le problème de la résistance d'un tronçon de 100 m de longueur des ouvrages les plus courants : puits circulaire à 2 cages, galeries de divers types et canar métallique.

IND. F 115

Fiche n° 33.604

D. SEELEMANN. Calculs d'aérage. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, 15 novembre, p. 205/231, 13 fig.

L'auteur expose la méthode qui permet de choisir correctement les nœuds et les mailles d'un réseau d'aérage de manière à rendre applicables les lois de Kirchhoff pour la répartition du courant d'air, la caractéristique débit-pression de toutes les branches du réseau étant connue.

La résolution des équations s'ensuit.

Après un rappel des éléments qui constituent les données, résistances des galeries, caractéristiques des ventilateurs, l'auteur donne la théorie des réseaux maillés, son objet, nombre de mailles indépendantes et choix des équations indépendantes.

Il passe ensuite à la résolution pratique des problèmes : classification des méthodes : méthodes mathématiques, analogiques ou mixtes, entre lesquelles on choisira, suivant les circonstances, pour résoudre un problème d'aérage.

En ce qui concerne les méthodes mathématiques dont on expose le principe, celle de Hardy-Cross fournit une utilisation pratique.

Les méthodes analogiques utilisent généralement une simulation par des réseaux électriques : machines électriques à résistances variables avec la température, machines électriques avec réglage automatique des résistances, machines électroniques. Les machines pneumatiques enfin peuvent être employées.

Les méthodes mixtes comprennent celles de Scott, Hiramatsu qui utilisent des calculateurs ; celles de Fremiot et Chaumont et celle de Houberechts.

IND. F 120

Fiche n° 33.607

M. BECQUART et G. LALLIGIER. Schéma d'aérage et aménagement du courant d'air. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, 15 novembre, p. 277/320, 29 fig.

L'article comprend les chapitres suivants :

I. Systèmes de ventilation : A. ventilateurs au fond ou ventilateurs au jour : 1) avantages des ventilateurs au fond - 2) principaux cas d'utilisation des ventilateurs au fond - 3) détermination des conditions de fonctionnement de ces ventilateurs - 4) particularités des ventilateurs au fond et de leurs installations - 5) leurs inconvénients B. Ventilation soufflante ou aspirante. C. Aérage en boucle et aérage diagonal. D. Aérage ascendant et aérage descendant : envisagés aux points de vues poussières, conditions climatiques, coût, dégagement de grisou, incendies, position des voies de roulage et des installations d'extraction, réglementation.

II. Choix des puits : A. Cas de l'aérage d'une mine neuve en gisement vierge : calcul du débit d'air à envoyer au fond - détermination du nombre

de puits d'entrée d'air et de retour nécessaires - section de ces puits. B. Cas de transformation d'installations existantes : déplacement des centres d'exploitation : problèmes posés par la concentration.

III. Influence de la méthode d'exploitation.

IV. Aménagement du courant d'air : portes de galeries, de puits, toiles d'aérage, barrages, crossings, cheminées d'aérage, serremments et plate-caves ; utilisation mixte des portes et des canars pour assurer un aérage secondaire. Calcul de l'énergie nécessitée par la ventilation primaire dans un cas déterminé, suivant 5 solutions, dont 2 comportant des ventilateurs au fond.

IND. F 123

Fiche n° 33.575

S. SHUTTLEWORTH. Ventilation at the face of heading. *Ventilation à front d'un traçage*. — *Steel and Coal*, 1962, 28 décembre, p. 1235, 1 fig.

Des expériences effectuées par le M.R.E. à Isleworth ont montré qu'on pouvait ventiler efficacement le front d'une galerie en creusement au moyen d'un simple canar d'aérage et avec des vitesses d'air tolérables, moyennant l'observation de certains principes. Il importe d'abord de placer l'orifice du conduit (canar) à la distance voulue du front, celle que peut atteindre l'air « projeté ». La vitesse de l'air influence peu cette distance. Le débit a une efficacité, en relation avec le diamètre du conduit, dont l'agrandissement a, comme autre avantage, une diminution de l'humidification de l'air et la recirculation entre l'orifice et le front. Il importe aussi de placer le conduit assez haut pour que l'air soufflé passe au-dessus des hommes et contre la paroi. Il importe enfin de contrôler le débit de l'air au cours de l'avancement de la galerie afin de ne pas le laisser tomber par suite de l'allongement de la conduite.

IND. F 123

Fiche n° 33.608

C. BERTARD et J. BODELLE. Aérage secondaire. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, 15 novembre, p. 321/376, 62 fig.

Après une introduction définissant les raisons d'emploi et les buts de l'aérage secondaire dans les mines, les auteurs étudient les moyens de protection contre les fumées de tir et les schémas d'aérage : pollution de l'atmosphère par le tir des explosifs, effet de la diffusion naturelle, ventilation soufflante, aspirante et mixte ; influence du schéma d'aérage sur les autres causes de pollution de l'atmosphère. Le chapitre suivant aborde les ventilateurs et éjecteurs : choix des caractéristiques d'un ventilateur d'aérage secondaire, différents types de ventilateurs et d'éjecteurs. Les canalisations d'aérage sont examinées ensuite : caractéristiques aérodynamiques, différents types de canars et de joints. Le dernier chapitre traite de la mise en œuvre des ventilateurs

et canalisations : montage de plusieurs ventilateurs sur une même canalisation ; disposition des ventilateurs et de la canalisation par rapport à l'aérage principal. Risque de rebrassage ; cas des ventilateurs électriques en mines grisouteuses ; dispositifs permettant un renversement rapide de l'aérage, contrôle de l'aérage secondaire - mesure du débit dans un canar, contrôle du débit par tube de Pitot, anémomètre, convergent, diaphragme, traceur chimique. Applications particulières de l'aérage secondaire : exploitation par chambres et piliers, mineurs continus, cloche ou redent etc..

IND. F 131

Fiche n° 33.606

B. ANDREIEFF, M. ANDRE, H. BLANCHARD et C. CARLIER. Les ventilateurs d'aérage principal. — *Revue de l'Industrie Minière*, 1962, 15 novembre, p. 242/276, 36 fig.

Après un aperçu historique des moyens assurant l'aérage principal, on définit le ventilateur et on situe le problème de son adaptation au circuit d'aérage. Les caractéristiques des ventilateurs sont ensuite examinées : similitude des ventilateurs, caractéristiques réduites, présentation pratique des caractéristiques, unités. On aborde les principes de fonctionnement des ventilateurs : principes généraux, relations de base permettant un calcul approché dans le cas d'un hélicoïde et d'un centrifuge, éléments récupérateurs : redresseurs et volutes. On examine les types de ventilateurs, centrifuges et hélicoïdes avec leurs caractéristiques comparées en coefficients sans dimension. Le choix d'un ventilateur est ensuite étudié : dimensionnement et pompage. On passe alors aux caractéristiques pratiques : notions de puissance absorbée et de rendement ; appareil de secours, bruit, régulation automatique, rapidité et facilité de permutation. Le contrôle des caractéristiques occupe un chapitre important ; mesures de la dépression, du débit, de la puissance, utilisation d'une maquette comme intermédiaire ; causes d'erreurs dans la mesure de la pression et du débit ; estimation de l'incertitude sur la pression, le débit, la puissance, la transmission et le rendement. Enfin, on traite le problème du raccordement des ventilateurs au puits : étude du tracé et exemples de réalisation.

IND. F 24

Fiche n° 25.163

A. RADO. Première année de captage de grisou à l'échelle industrielle à Vasas. — *Banyaszati Lapok*, 1958, n° 8-9 sz., p. 546/558, 18 fig. (en hongrois). Traduction Inchar n° 11.

La première installation hongroise de captage du grisou a été mise en service à Vasas (charbonnages de Pécs) en 1958. Cette installation comporte les dispositifs habituels de régulation, de sécurité et d'enregistrement des mesures. Les techniques de captage par sondages à partir de la voie de tête des

tailles sont plus répandues. Mais de plus, afin de dégager les couches sujettes à D.I., préalablement à l'exploitation, lors du déhouillement de la couche égide susjacent, on fore des trous de captage vers la couche dangereuse à partir d'une voie de base d'une couche sous-jacente ou encore à partir d'un traçage en mur.

Au cours de 12 mois (1957-1958), on a capté à Vasas, 527.854 Nm³ de grisou total à 75,7 % de CH₄, soit 400.000 Nm³ de gaz pur.

A titre expérimental, on a valorisé le grisou capté en le brûlant dans une chaudière Cornwall à charbon modifiée. Le grisou sera encore utilisé pour alimenter d'autres chaudières ou mis en bouteilles sous pression de 150 atm pour divers emplois. Le prix de revient du m³ de grisou capté est de 50 Forint (1,1 FB). Le projet de développement du captage prévoit la création d'une station d'extraction dans chaque division de 23 millions de m³ de grisou en 1965.

IND. F 25

Fiche n° 33.565

I. TAMASY. Die Entwicklung der Bekämpfung unerwarteter Kohlen- und Gasausbrüche im Kohlenbergbau bei Pecs. *Le développement de la lutte contre les dégagements intempestifs de charbon et de gaz au charbonnage de Pecs.* — *Kolloquium bei der Forschungsstelle des Pecser Kohlentrustes*, 19 juillet 1962, 18 p.

Historique de la question des D.I. (depuis 1894) à la mine de Pecs (Hongrie), de la lutte et des mesures de prévention qu'elle entraîna. Dans l'ensemble, on constate que les méthodes et les moyens de lutte utilisés pour la prévention des D.I. ont suivi une évolution sensiblement parallèle à celle que nous avons connue dans les mines belges de 5^e catégorie. Le budget pour 1962 affecté à la lutte anti D.I., rien qu'au trust de Pecs, s'élève à 1 M de Forint ; elle est basée sur un plan d'action qui comporte : 1) la lutte contre les D.I. en montage - 2) la recherche du mécanisme des D.I. - 3) vitesse critique d'avancement des voies dans des couches sujettes à D.I. - 4) épreuves de soutènement du front - 5) mécanisation du forage des mines - 6) localisation par voie géophysique des accidents et dérangements géologiques.

IND. F 25

Fiche n° 33.566

L. SZIRTES. Ueber die kritische Vortriebsgeschwindigkeit der Grundstrecken im Pecser Bergbau. *Sur la vitesse critique d'avancement des voies de base en charbon dans les mines de Pecs.* — *Vorträge über die Bekämpfung der Gasausbrüche auf dem Kolloquium bei der Forschungsstelle des Pecser Kohlentrustes am 19. Juli 1962*, 17 p., 4 fig.

Les demandes toujours croissantes concernant l'exploitation des couches sujettes à dégagement de grisou exigent la détermination de la vitesse critique d'avancement des voies de base en charbon. Dans

les conditions locales d'exploitation de Pecs, on désigne par « vitesse critique » en gisement régulier, en l'absence d'accident géologique dans le voisinage, la vitesse de progression limitée à laquelle les dégagements commencent à survenir. Cette vitesse critique d'avancement ainsi que la puissance critique de la zone dégazée détendue ont été pratiquement déterminées en tenant compte de la tolérance légale relative à la réduction de la zone dégazée se trouvant en avant du front et à la tenue dans le temps du réseau des cassures des terrains.

Les expériences effectuées ont montré que l'épaisseur de la zone dégazée dépend de la vitesse d'avancement de la voie, de la dureté et de la résistance propre du charbon et des épontes, de la section de la voie, de l'ouverture de la couche. Les observations effectuées ont permis d'apprécier l'efficacité spécifique de chacun des moyens de prévention étudiés. Les expériences ont démontré que, lorsque la dureté et la résistance propre du charbon et des terrains voisins augmentent, l'épaisseur de la zone dégazée diminue, accroissant de la sorte l'efficacité des tirs de protection.

Les observations faites à l'occasion d'essais dans les couches de faible dureté du gisement de Pecs semblent montrer que les méthodes basées sur la perforation et l'affouillement hydrauliques doivent être plus efficaces que toutes les autres méthodes connues à ce jour.

IND. F 25

Fiche n° 33.567

K. KONCSAG. Die Beobachtung der Vorzeichen der Gasausbrüche und die Schaltung der Arbeiter. *L'observation des signes prémonitoires des dégagements instantanés et l'éducation de l'ouvrier.* — *Kolloquium bei der Forschungsstelle des Pecszer Kohlentrustes*, 19 juillet 1962, 13 p.

Les signes prémonitoires se groupent en 2 catégories : 1) ceux qui sont perceptibles par les organes des sens - 2) ceux qui ne le sont pas. L'article ne traite que des premiers ; ceux-ci se classent comme suit : a) signes engendrés par une mise en pression intempestive des terrains ; craquement du garnissage, du revêtement, du soutènement de la galerie, crépitation, fissuration, délitement, cassure, affaissement, écrasement des mêmes éléments - b) variation de la teneur en grisou du front de la voie, accumulation instantanée de méthane, émission « soufflante » des trous de mines et des cassures du massif - c) crépitements, déchirure, écoulement de fin charbon en rigole, formation de poussières, gonflement, boursoufflement du charbon ou des roches encaissantes (souvent toute la devanture de la voie se déplace, ou bien, on dirait que la devanture « tressaille » ou qu'elle voudrait se boursouffler) - d) bruits de différentes espèces tels que crépitements, détonation, sifflement, roulement, coup de tonnerre, bruit semblable à celui que fait une chute d'eau - c) Lors du

creusement de « potelle » pour les étançons, le charbon sourd sous l'effet d'une pression intérieure et, si l'ouvrier l'enlève, à la pelle par exemple, il est aussitôt remplacé par de l'autre.

L'analyse des nombreux cas observés au cours de l'exercice de sa profession et qu'il passe en revue a permis à l'auteur de conclure que, dans le plus grand nombre de cas, les signes précurseurs dépendent :

1) des conditions géologiques (que ce soit en gisement régulier ou dérangé) - 2) de la nature du charbon et des épontes - 3) de la nature du soutènement - 4) de la méthode de travail - 5) de la structure et de la porosité du charbon.

IND. F 25

Fiche n° 33.568

M. SANDOR. Einige Bedingungen für das sicherheitsmäßige Durchführen der « vorangehenden Materialentnahme » zur Verhütung der Gasausbrüche. *Quelques conditions requises pour la traversée en sécurité de la zone en avant du front où il a été procédé à la perforation ou à l'affouillement hydrauliques en vue de la prévention contre les D.I.* — *Kolloquium bei der Forschungsstelle des Pecszer Kohlentrustes*, 13 juillet 1962, 18 p., 3 fig.

Lors de l'exécution des mesures de sécurité assurant une protection contre les dégagements instantanés, certains paramètres, de même que les conditions qui leur apportent une modification, revêtent une importance primordiale. Parmi ceux-ci, on relève :

a) la longueur des sondages de perforation ou d'affouillement hydrauliques pour que ceux-ci assurent l'efficacité optimale - b) le nombre de ceux-ci - c) la quantité de charbon qu'il est nécessaire d'enlever du massif, en avant du front, par perforation ou par affouillement hydrauliques, c'est-à-dire, l'élimination sans danger, de l'état de tension et de contrainte qui règne au sein du massif - c) la manière d'effectuer pratiquement la perforation ou l'affouillement hydrauliques.

L'auteur examine successivement le mécanisme d'action de chacun des facteurs énumérés ci-dessus et fixe, du même coup, les principes de base et les procédés pratiques de réalisation de la méthode de préservation anti-D.I. usuellement employée en ce moment en Hongrie.

IND. F 25

Fiche n° 33.577

A.J. HARGRAVES. Gas in face coal. *Le grisou dans les tailles.* — *The Australian Inst. of Mining and Metallurgy*, 44 p., 22 fig.

L'étude des gaz émis par des échantillons de charbon dans les tailles fait partie des recherches sur les dégagements instantanés. Le grisou, né du métamorphisme du charbon, est accompagné d'anhydride carbonique, d'origine plus controversée.

On a mis au point un équipement d'analyse de gaz, rapide et simple, qui a donné lieu à des essais dans des charbonnages avec ou sans dégagements instantanés, en tailles et sous des conditions d'exploitation variables.

Les résultats divers des expériences très variées permettent de discerner certaines tendances qui pourraient conduire à reconnaître la probabilité de dégagements instantanés dans les tailles. Les expériences ne permettent pas encore, en pratique, la prédiction de ceux-ci, mais on poursuit les recherches. Elles consistent essentiellement à recueillir les débris d'un forage au charbon et à soumettre à l'analyse les gaz émis pendant les périodes de quelques minutes, espacées les unes des autres. Les variations de composition et de quantités observées, concrétisées sur un diagramme, pourraient être interprétées dans le but recherché.

L'équipement d'analyse est naturellement employé dans la taille même sur échantillons frais et sans délai.

IND. F 40 Fiche n° 33.672

E. WALTER. Entwicklung der industriellen Entstaubung. *Evolution du dépoussiérage dans l'industrie*. — Staub, 1963, janvier, p. 11/16.

Partant de procédés rudimentaires pour obtenir une séparation systématique des particules hors de flux de gaz (dont l'air atmosphérique), il s'est dégagé une technique de dépoussiérage, dont l'évolution ne peut aujourd'hui encore être considérée comme terminée. Les réalisations modernes, surtout importantes, ont été la conséquence d'impulsions venues de l'extérieur, relevant tant de considérations d'ordre économiques que d'ordre pratique. L'ensemble des objectifs de lutte et mesure d'empoussiérage s'est développé de façon analogue.

Les dispositions légales se sont continuellement adaptées à l'état du perfectionnement de la technique de dépoussiérage à ce moment, tant en ce qui concerne l'hygiène industrielle que les moyens préventifs de formation de poussières.

IND. F 53 Fiche n° 33.609

A. HOUBERECHTS. La climatisation des mines profondes. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, 15 novembre, p. 377/409, 21 fig.

L'auteur examine les moyens d'éviter ou de retarder la réfrigération artificielle des mines chaudes : refroidissement préalable des voies d'entrée d'air, assèchement, emploi de moteurs à air comprimé, circulation parallèle de l'air et des produits abattus, refroidissement de l'air comprimé, accroissement du débit d'air etc... Le refroidissement de l'air comprimé, accroissement du débit d'air etc... Le refroidissement de l'air des chantiers d'abattage est envi-

sagé ensuite : emploi d'échangeurs. Viennent ensuite les machines frigorifiques, leurs installations au fond ou à la surface. On étudie le refroidissement du courant de ventilation total, la réfrigération des travaux préparatoires, la réfrigération souterraine au moyen de machines frigorifiques à air. En conclusion, la réfrigération coûte actuellement en installation de 1,2 à 1,5 NF à la frigorie et en fonctionnement 1,5 NF à la tonne extraite.

IND. F 61 Fiche n° 33.582

C.A. BAILEY. How to use fire resistant hydraulic fluids. *Comment utiliser les fluides hydrauliques incombustibles*. — *Coal Age*, 1962, décembre, p. 88/92, 4 fig.

L'auteur étudie les avantages et désavantages des fluides hydrauliques incombustibles des divers types : émulsions inversées (40 % d'eau et 60 % d'huile), mélange eau-glycol, phosphate-Esters. Ces deux derniers sont notablement plus coûteux. Les conditions auxquelles les fluides incombustibles doivent satisfaire sont détaillées, les essais de contrôle qui permettent de comparer les qualités des différents fluides sont ensuite examinés. L'installation d'essai permet d'apprécier le degré d'usure par frottement ou corrosion apporté aux organes hydrauliques par les fluides circulants. Elle comporte un circuit avec réservoir muni de thermomètre, une pompe, un débitmètre, manomètre, soupape de surtét, refroidisseurs.

Les résultats d'essais obtenus pour les divers types de fluides incombustibles sont renseignés.

IND. F 622 Fiche n° 33.489

X. Aufblasbarer Streckendamm für die Bekämpfung von Grubenbränden. *Barrage gonflable utilisé pour la lutte contre les feux de mines*. — *Bergbau*, 1962, décembre, p. 461/463, 3 fig.

Description et utilisation de l'enveloppe ballon Dunlop, destinée à obturer par son gonflement une voie de fond, opération nécessitée pour combattre un incendie du fond.

Gaz utilisé : CO₂ contenu, sous haute pression, dans des bonbonnes en acier. Composition de l'enveloppe du ballon : fibre de verre tissée, revêtue d'un enduit imperméable au PVC. Résistance du tissu à la traction 36 kg/cm. Epaisseur du barrage obtenu par gonflement normal à 0,018 atm/cm² : 1,25 m. Volume maximum de l'enveloppe gonflée 21 m³. Durée du gonflement 3,5 à 5 min. Poids complet du coffre contenant l'enveloppe ballon et 4 bonbonnes CO₂ : 180 kg.

Signalons que ce barrage gonflable a été l'objet d'essais démonstratifs par devant les ingénieurs de l'Institut National des Mines de Pâturages et du Centre de Coordination des Centrales de Sauvetage de Hasselt.

H. ENERGIE.

IND. H 533

Fiche n° 33.622

B. OPPITZ. Standardprojekt zur Fernsteuerung und Fernüberwachung von Hauptgrubenlüftern. *Projet de standardisation de la commande et la surveillance à distance des ventilateurs principaux des mines.* — *Bergbautechnik*, 1963, janvier, p. 27/30, 1 fig.

L'article décrit l'état actuel de la question de la commande et de la surveillance à distance des ventilateurs assurant l'aérage principal dans les mines ; suivent : une discussion des éléments du problème posé et la solution technique de celui-ci.

La description est complétée par des considérations d'ordre économique et par des propos sur la livraison et le montage de l'équipement nécessaire. Pour terminer, référence est faite aux sources d'information.

IND. H 7

Fiche n° 33.648

D.J. GRAHAM. The application of hydraulics to power loading machinery. *Les applications de l'hydraulique aux abatteuses-chargeuses.* — *Sheffield University Mining Magazine*, 1962, p. 50/59, 5 fig. - *The Mining Engineer*, 1962, décembre, p. 198/199.

L'auteur expose l'évolution de la machine abat-teuse depuis son origine en 1952, d'abord à arbre horizontal muni de disques coupants, puis à tambour, moteur refroidi à l'air, 70 ch devenus 150 ch, système de halage graduellement perfectionné jusqu'à la réalisation de la transmission hydraulique magnamatique proportionnant automatiquement la vitesse de halage à la résistance.

L'auteur émet ensuite quelques considérations sur l'emploi pratique de l'huile dans la transmission de puissance dans les unités de halage : ennuis causés par l'air inclus dans le mécanisme, fuites d'huile, échauffements de l'huile, impuretés.

On examine ensuite les pompes hydrauliques de divers types : à engrenage, à ailettes, à pistons plongeurs, à pistons radicaux ; le système de contrôle hydro-électrique de halage est décrit en principe ainsi qu'un circuit simplifié avec schéma, circuit auxiliaire, contrôles divers : de vitesse, d'arrêt automatique, etc...

Les dispositifs de sécurité et de protection qui font partie de la transmission magnamatique avec moteurs refroidis par l'eau sont enfin mentionnés, ainsi que les variantes de la machine Anderton : dispositif de préhavage, tourelle coupante verticale, trépan pour augmenter la proportion de gros charbon.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES

IND. I 0160

Fiche n° 33.328

H.B. CHARMBURY. Advances in coal preparation. *Progrès en préparation du charbon.* — *Mechanization*, 1962, septembre, p. 28/34, 9 fig.

Ensemble de renseignements fournis par des constructeurs américains.

Concassage : on emploie toujours les concasseurs à cylindres dentés.

Apparition de concasseurs à deux étages à 3 ou 4 cylindres.

Criblage : pas de nouveauté.

Epuration mécanique : évolution vers le lavage séparé des grains et des fines - Bacs Baum de grande capacité jusque 1.000 t/h - Développement du lavage des grains par milieu dense - Nouveau type de cellule de flottation « Cyclo-Cell » sans élément mécanique mobile.

IND. I 03

Fiche n° 33.331

M.R. GEER et H.F. YANCEY. Evaluation of washery performance. *L'évaluation de la bonne marche d'un lavoir.* — *U.S. Bureau of Mines I.C.*, n° 8093, 1962, 19 p., 7 fig.

En partie grâce à l'initiative du Cerchar, on s'efforce d'uniformiser les méthodes d'évaluation et la terminologie dans les différents pays. Les critères d'appréciation se classent dans 3 catégories suivant leur degré de dépendance de la composition densimétrique du charbon brut. Le rendement et la qualité du charbon lavé produit par une installation de préparation sont des facteurs primordiaux d'intérêt pour l'exploitant. Ils sont influencés directement par la composition en densité du charbon brut et par la densité de séparation. Il est donc vain de vouloir comparer des installations traitant des charbons différents ou séparant des produits à des densités différentes. Toutefois, le rendement et la teneur en cendres conditionnent les autres critères et restent l'élément d'appréciation principal. La notice renseigne les formules qui s'emploient pour exprimer les critères de lavabilité des charbons bruts et elle indique leurs limites d'application. Les plus connues sont indirectement basées sur la lavabilité du charbon brut. D'autres critères sont substantiellement indépendants de la nature du charbon brut et sont, en bien des cas, d'une plus grande utilité et leur emploi devrait être plus répandu.

IND. I 11

Fiche n° 33.332

R.C. ELLMAN, J.W. BELTER et L. DOCKTER. Effects of in the mill drying on pulverizing characteristics of lignite. *Les effets du séchage dans le broyeur sur les caractéristiques de pulvérisation du lignite.* — U.S. Bureau of Mines R.I., n° 6074, 1962, 18 p., 11 fig.

Expériences effectuées avec un broyeur à chocs dans lequel le lignite était séché. La variable principale était la température du gaz de balayage.

La consommation d'énergie diminue et la finesse du produit augmente quand on augmente la température.

Les résultats détaillés des expériences faites avec les lignites de diverses provenances peuvent être utiles aux constructeurs de broyeurs et aux utilisateurs.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE

IND. J 12

Fiche n° 33.621

H. KLUG. Die Antriebsdimensionierung von Beschleunigungsbändern. *Le dimensionnement de la commande de bandes transporteuses à accélération.* — *Bergbau-technik*, 1963, janvier, p. 22/27, 8 fig.

Etude qui montre comment la puissance motrice d'un convoyeur à bande est influencée par la hauteur de chute du matériau transporté au point d'alimentation. Dans une installation d'essai, on a procédé à la mesure des puissances motrices additionnelles requises ainsi que des efforts sur les parois des goulottes pour différentes hauteurs de chutes, différentes charges métriques de matériau et différentes vitesses de translation de la courroie. Des prises de vues au ralenti servent à déterminer le mouvement du matériau dans la chute. Si la puissance additionnelle requise pour une hauteur de chute de 3 m s'élève à 16 % de la puissance motrice totale de la courroie, elle n'est que de 12 % pour une hauteur de chute de 0,5 m. Enfin, les résultats obtenus par l'installation d'essai furent comparés avec ceux d'une bande transporteuse à mouvement accéléré sur un pont de transport pour déblaiement (hauteur de chute du matériau : 3 m).

O. VALORISATIONS DIVERSES ET INDUSTRIES CHIMIQUES DERIVEES DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

IND. O 212

Fiche n° 33.625

N. SJOEGREN, W. PICHLER et K. STIFT. Erfahrungen beim Einblasen von Erdgas in der Hochofen. *Expériences d'insufflation de grisou dans le haut fourneau.* — *Berg- und Hüttenmännische Monatshefte*, 1962, décembre, p. 378/382, 8 fig.

L'article rapporte les résultats d'essais effectués dans un haut fourneau de Donawitz, en incorporant

à l'air primaire des teneurs variables de CH₄ provenant des mines de charbon.

L'article expose le mécanisme physico-chimique de l'action du CH₄, il étudie l'influence de pourcentages croissants de CH₄ et de granulométries diverses du minerai sur les caractéristiques suivantes de la marche du haut fourneau : température des réactions de réduction, consommation spécifique de coke rapportée à la tonne de fonte produite, le rendement journalier en t, le prix de revient t de fonte etc... Les différentes courbes caractéristiques que l'auteur publie permettent de déterminer le pourcentage de CH₄ qui assure la marche économique optimale et le prix de revient minimal.

P. MAIN-D'OEUVRE — SANTE, SECURITE QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 1222

Fiche n° 33.584

F.B. DOMAAS. How to combat fall of rock... mining's greatest killer. *Comment combattre les éboulements, le grand meurtrier de la mine.* — *Engineering and Mining Journal*, 1962, décembre, p. 67/77, 9 fig.

L'auteur mentionne l'emploi de piliers en béton dans le soutènement : le béton armé est précontraint; fretté extérieurement, le pilier est soumis à une certaine pression par des vérins plats placés à son sommet, après leur préfabrication. On mentionne aussi les boucliers de soutènement marchant utilisés pour faciliter le boulonnage, comme moyen provisoire de protection. Le boulonnage, d'application généralisée aux U.S.A., et les étançons coulissants sont l'objet d'une étude détaillée : mode d'emploi, technique de contrôle de la tension par mesure de la force de rotation de l'écrou, celle-ci étant pratiquement en général 1/50 de la tension ; avantages du boulonnage, contrôle de la tension des boulons et de la pression des roches boulonnées par extensomètres ou détecteurs de déformation de divers types.

L'auteur signale enfin l'utilisation des étançons hydrauliques légers à mise en place rapide et pouvant supporter 5 tonnes, pour soutènement provisoire ; une machine boulonneuse hydraulique pour le forage et la pose des boulons.

L'emploi de mousse d'uréthane projetée sur les parois, qui se solidifie et rend étanche, imperméable et incombustible tout à la fois, est finalement mentionné avec ses avantages.

IND. P 24

Fiche n° 33.591

P. AUDIBERT. Psychanalyse du mineur. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1962, décembre, p. 855/867.

L'auteur rapporte une série d'entretiens entre un ingénieur des mines et un psychanalyste. Les particularités imprimées par l'exercice du métier à la mentalité de l'ingénieur y sont indiquées par tou-

ches subtiles. Il est difficile de résumer une analyse d'âme, nécessairement complexe et floue ; mais s'il faut le tenter en peu de mots, on peut dire que le comportement de l'ingénieur, en contact permanent avec les aléas de son métier, se caractérise par un scrupule constant et par un esprit de solidarité avec ses compagnons de travail.

IND. P 40

Fiche n° 33.562

W. SIEBER. Die körperliche Belastung der Bergmanns in unterschiedlich mechanisierten Abbaubetriebspunkten des Steinkohlenbergbaus. *La fatigue corporelle du mineur dans les différentes activités localisées de l'exploitation mécanisée des charbonnages.* — **Glückauf**, 1963, janvier, p. 65/75, 27 fig.

A l'aide d'exemples et de comparaisons, l'auteur affirme que la mécanisation de l'abatage n'a pas seulement apporté une augmentation des rendements, mais également qu'elle fut la cause d'une diminution notable de la fatigue corporelle des gens de la mine. De même dans les chantiers partiellement mécanisés, s'il n'apparaissait pas toujours une augmentation du rendement, par contre, il en résultait dans tous les cas un allègement du travail.

Dans les tailles à abatage mécanisé, aux différents endroits du travail, si le bruit et spécialement le temps pendant lequel il agit sont généralement plus grand que dans les tailles non mécanisées, par contre le nombre de personnes qui en sont affectées s'amoindrit de jour en jour.

Parallèlement, la mécanisation diminue la quantité des efforts physiques à développer au cours du travail et, de ce fait, elle rend accessible le métier de mineur à des personnes moins physiquement douées. D'autre part, l'allègement du travail luttera contre la désaffection constatée dans les mines ; il incitera de plus les jeunes gens qui sortent des écoles à s'orienter vers une profession qui devient techniquement plus intéressante.

Toutefois, ces jeunes ne doivent pas méconnaître que le travail des mines reste, comparativement à d'autres, encore dur et non exempt de danger.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche n° 33.626

L. VOEROS. Kostenkontrolle um Bergbaubetrieb. *Contrôle des dépenses en exploitation minière.* — **Berg- und Hüttenmännische Monatshefte**, 1962, décembre, p. 382/386.

Une bonne collaboration entre les services techniques et les services comptables et financiers, d'une part, et une coordination harmonieuse entre la prévi-

vision, l'organisation et la planification, d'autre part, sont les conditions « sine qua non » pour qu'un contrôle soit réellement efficace.

Seule une définition claire et précise des différents domaines de responsabilités et des buts concrets rend possible un plan comptable valable et, par là même, un contrôle efficient des dépenses et des prix de revient. L'étude cite, à titre d'exemple, comment cet objectif est réalisé pratiquement dans un charbonnage autrichien ; sont établis mensuellement, en plus des cédules du prix de revient/t, toute une série d'indices spécifiques caractéristiques de l'exploitation. Ceux-ci sont présentés par nature des dépenses, par phases d'exploitation et par centre de coût.

IND. Q 1122

Fiche n° 33.554

E. SAUZEDDE. Concentration et modernisation aux Houillères du Bassin de Provence. Le grand ensemble Meyreuil-Gréasque. — **Publ. des Houill. du Bassin de Provence**, 1962, 9 p., 3 fig.

Pour une production annuelle de 1.500.000 t environ, le bassin de Provence disposait à Gardanne d'un siège de 3.500 t/jour équipé de façon moderne depuis 1949 et de deux autres sièges de 1.000 à 1.200 t/jour dont les installations de surface notamment étaient tout à fait périmées. La concentration de ces 2 sièges dans le grand ensemble Meyreuil-Gréasque, réalisée de 1958 à 1962, donne au bassin des possibilités de production de 7.000 t/jour avec 2 sièges d'extraction. Cette concentration a nécessité, avec le développement des ossatures du fond, la transformation des équipements d'un puits d'extraction et d'un puits de service sans en arrêter la marche, et la création d'un atelier de préparation mécanique des charbons.

L'extraction est réalisée depuis décembre 1960 à Meyreuil par une machine Koepe quadricable ; l'équipement du puits de service et la refonte complète des installations de surface seront terminée en 1962.

IND. Q 1160

Fiche n° 33.590

X. The coal industry... past, present and future. *L'industrie charbonnière, passé, présent et futur.* — **Mechanization**, 1962, novembre, p. 44/91, 18 fig.

Le quart de siècle qui vient de s'écouler a vu se compléter la mécanisation de l'exploitation charbonnière avec pour résultat de réduire la main-d'œuvre à 1/3 de son chiffre de 1957 pour la même production. Les marchés ont considérablement changé et changeront encore, mais, en fin de compte, plutôt

avantageusement et le rendement n'a pas fini de s'améliorer. Ainsi peut-on résumer les avis des nombreux experts américains consultés.

Chacune des branches de la production est commentée pour montrer les développements réalisés au cours des dernières années et, dans un chapitre final, on examine les progrès de la sécurité dans les mines : au début de la mécanisation, la sécurité s'est trouvée débordée par certaines conséquences de la transformation qui s'opérait, mais depuis 1948 l'organisation de la sécurité a repris son contrôle et rétabli une situation satisfaisante. Divers graphiques résument la statistique des accidents depuis 1937, illustrant ces résultats.

A la suite de cet exposé rétrospectif sur l'exploitation souterraine du charbon aux États-Unis, un article est plus spécialement consacré à l'évolution de l'exploitation des mines à ciel ouvert et, enfin, une étude est fournie des progrès d'équipement du charbonnage de Dun Glen, de la Hanna Coal, Ohio, produisant environ 4.000 t/jour, exemple typique d'exploitation américaine mécanisée avec matériel mobile sur pneus.

Y. CONSTITUTION. PROPRIETES ET ANALYSE DES COMBUSTIBLES

IND. Y 221

Fiche n° 33.647

D. CHANDRA. Application of microscopy in the coal industry. *Application de la microscopie dans l'industrie charbonnière.* — *Sheffield University Mining Magazine*, 1962, p. 40/46, 7 fig.

L'examen microscopique d'échantillons de charbon ou de roches, soit en lame mince, soit en section polie, a rendu de grands services pour démêler les constituants du charbon. Des groupes de macéraux ont été caractérisés : exinite, vitrinite, inertinite, eux-mêmes divisés en plusieurs constituants.

Les mesures de réflexion, celle-ci étant en relation avec le rang ou le pourcentage de carbone, sont également largement utilisées.

La réflectivité dans l'huile et la température de carbonisation sont étroitement liées. Des appareillages ont été construits pour ces examens en vue de caractériser les charbons ; ils comprennent microscope photomètre, source lumineuse, compteur de points etc...

Ces méthodes ont pour principal objectif pratique la détermination des qualités du charbon en vue de la fabrication du coke métallurgique.

Bibliographie

Dr-Ing. F. MOHR. Gebirgsmechanik. Mécanique des Roches - 1963 - 392 p., 311 fig. et 57 tabl. - In-octavo - Hermann Hübener Verlag, Goslar.

La mécanique des roches trouve son utilisation en particulier en exploitation des mines et dans divers autres domaines du fond. Les exposés traitent donc des travaux du fond bien que les principes physiques invoqués soient également valables pour les roches voisines de la surface et pour les phénomènes tectoniques.

Depuis la dernière guerre, les exploitants de charbonnage se sont beaucoup intéressés à la mécanique des terrains et les publications dans ce domaine sont nombreuses, le besoin se faisait sentir d'une certaine théorie de base pour fixer les idées et faciliter l'assimilation aux nouveaux venus. L'ouvrage est en même temps conçu comme un manuel, car l'auteur pense que la mécanique des roches forme, sans aucun doute, la base de l'enseignement moderne de l'exploitation des mines dans les universités.

C'est pourquoi dans cet ouvrage aucune conception contraire ni critique n'est prise en considération. Aucun nom d'auteur non plus n'est cité dans le texte au bas des figures, l'auteur s'en excuse mais il s'agit avant tout d'être clair. A la fin de l'ouvrage, une bibliographie détaillée compense cette lacune et l'auteur remercie d'avance pour ces emprunts ainsi d'ailleurs que ses collaborateurs.

Ajoutons encore qu'il s'agit d'un ouvrage très précis qui éliminera certains doutes qui pourraient subsister chez les praticiens. Il est abondamment illustré et traite de nombreux cas pratiques.

Dr-Ing. F. SPRUTH. Stäbausbau in Stahl und Leichtmetall. Ein Handbuch für die Praxis. En collaboration avec R. JARAUSCH, W. HEUSNER et une introduction de A. HAARMANN. Soutènement des tailles en acier et métaux légers. Manuel des praticiens - 228 p., 196 fig. et 12 tabl. Reliure en plastique 15 x 22 cm. - Prix 24,80 DM - Verlag Glückauf, Essen.

Depuis 10 ans déjà, cet ouvrage est épuisé sur le marché de la librairie allemande. La nouvelle édition qui fait suite à celle de 1951 a été complètement remaniée et tient compte de tout ce qui a paru dans le domaine du soutènement, au cours des dix dernières années sur le plan international. L'auteur bien connu, tant en Allemagne qu'à l'étranger, et dont

les publications sont traduites en anglais, en russe, en tchèque et même en japonais, est particulièrement compétent par suite de sa longue expérience dans ce domaine difficile aussi bien au point de vue technique qu'économique. Toutes les particularités techniques et numériques sont relatives à la situation du début de 1963. Les connaissances précises de tous les engins et procédés auxquels se rattachent aussi les types anglais de soutènement sont bien illustrées par plus de 190 figures.

Le Dr Spruth a l'avantage d'associer une grande compétence scientifique dans les expériences de la pratique à un langage très accessible. Aussi l'ouvrage est-il une source de connaissances, tant pour les techniciens des mines que pour les étudiants et les élèves des écoles des mines et, est en résumé, un aide-mémoire indispensable dans cette matière. Par suite de l'étroite relation qui existe entre le soutènement et la mécanisation de l'abattage, comme les autres publications de l'auteur cet ouvrage apporte une contribution importante à l'évolution technique des mines.

J.D. GILCHRIST. Fuels and refractories. Combustibles et réfractaires. - Pergamon Press - 1963 - 158 p. - 13 x 20 cm - Cartonné : 15 sh.

Cet ouvrage est le cinquième d'une bibliothèque intitulée : Librairie internationale et du Commonwealth, sur la science, la technologie, la construction et les sciences libérales. Elle est présidée par Sir R. Robinson O.M., F.R.S. et l'éditeur R. Maxwell M.C.

Cette bibliothèque se propose de documenter tous les lecteurs de langue anglaise et les pays où la langue anglaise est utilisée ou peut être utilisée comme moyen d'instruction. Elle édite une série de manuels et monographies cartonnées à prix réduit ou avec couverture plus solide pour bibliothèques.

Ces ouvrages seront « up to date » et écrits suivant des règles hautement pédagogiques et scientifiques en vue d'une dissémination rapide et appréciée, impression en couleur quand c'est utile, très moderne utilisant le principe de la vente en masse.

Les livres et autres moyens d'enseignement issus de cette bibliothèque répondront aux besoins des instructeurs et des élèves dans tous les genres d'écoles (y compris industrielles) enseignant à des élèves

à temps plein ou non, depuis le niveau élémentaire jusqu'aux niveaux supérieurs.

En particulier, le but du présent ouvrage est de présenter un relevé concis des espèces de combustibles ainsi que des réfractaires utilisés couramment dans l'industrie et de discuter leurs caractéristiques et limites d'emploi en s'inspirant de la pratique moderne. Bien que chacun de ces sujets soit intéressant par lui-même, ils sont destinés à une étude préliminaire à celle des fourneaux, ce sujet étant traité dans un livre de la même bibliothèque déjà paru. Aucune discussion sur les combustibles ne peut ignorer le point de vue économique. Sans doute le prix est un facteur important, mais l'intérêt des individus comme des nations est de tirer la meilleure valeur de sa monnaie, autrement dit d'obtenir une organisation assurant le maximum de l'utilisation des combustibles.

Das Karbon der Subvarischischen Saumsenke. - Ein Symposium. - Teil 3. - Das Steinkohlengebirge. - Le Houiller du Horst subvarisque par un collège d'auteurs. - Troisième partie. - Le massif houiller. Stratigraphie et tectonique. - 423 p., 56 pl., 83 fig., 32 tabl. avec tables des auteurs et des lieux des trois volumes. Publié par le Service géologique de Krefeld, 1962. p. XXI à XXVIII et 867 à 1282 in-octavo, 32 cartes en supplément de l'ouvrage « Progrès dans la géologie de Rhéno-Westphalie ». Bibliothèque : Ouvrage 3. Volume 3. Cartonné : 43 DM, relié toile : 45 DM.

Les 31 auteurs des 26 communications ont consacré la majeure partie de leur travail au Houiller des bassins d'Aix et de Ruhr. Cependant les régions de Munster et de l'Ens, le Sauerland et les Ardennes sont cités en vue de situer ou de comparer avec les régions principales. Au point de vue stratigraphique, l'échelle va des premiers plissements varisques jusqu'aux roches rouges anté-permiennes. Comme progrès dans la stratigraphie et la tectonique du massif du Houiller, on doit signaler une nouvelle découverte de magmatisme, deux intrusions à dater vraisemblablement des derniers plissements varisques. Les données particulières de stratigraphie et de tec-

tonique sont reprises dans deux récapitulations de stratigraphie et de tectonique avec esquisse du plissement subvarisque et des déplacements finals.

Sortant des cadres conventionnels de stratigraphie, les auteurs traitent ainsi de points intéressants l'industrie du pétrole, les mines, les universités, les services géologiques et aussi les géologues, minéralogistes, les topographes et les mineurs.

Cette troisième partie complète très heureusement les deux premières et sera consultée avec sympathie dans les milieux miniers et scientifiques.

LEXIQUE SUR LA MECANISATION

A l'occasion de la Conférence Internationale sur les Grands Avancements dans les Chantiers d'Exploitation des Mines de Houille, on a décidé d'établir un lexique trilingue (anglais, allemand, français) sur la mécanisation dans les mines de houille.

Ce lexique est le troisième de la série des lexiques sur les mines, préparés par un Comité formé par les organismes charbonniers d'Allemagne, Belgique, France et Grande-Bretagne.

Il a été réalisé en vue de faciliter la traduction précise des rapports et les échanges de vues à la Conférence organisée par Inichar du 30 septembre au 4 octobre 1963.

Les termes inclus ont été discutés de façon approfondie par le Comité qui comprend à la fois des ingénieurs des mines et des linguistes occupés professionnellement dans l'industrie minière et l'aide d'experts de divers pays fut fréquemment demandée. Tout a été mis en œuvre pour que les informations données soient précises et actuelles.

Ce lexique se présente sous la forme de trois brochures séparées pour les entrées anglaise, française et allemande, comportant chacune 60 pages. Certains termes sont illustrés par un schéma avec traduction trilingue.

Ce lexique peut être obtenu à : Inichar, 7, boulevard Frère-Orban, Liège (Belgique) pour le prix de 100 FB (pour les trois entrées).

Communiqué

TENTH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMBUSTION.

Ce Symposium réalisé sous les auspices du Combustion Institute, se tiendra à l'Université de Cambridge (G.B.) du 17 au 21 août 1964.

Le programme de ce Symposium comprendra deux « Discussions », se déroulant sur plusieurs jours ainsi qu'un nombre élevé de présentations de contributions originales.

Les discussions auront comme thèmes les réactions de combustion et la dynamique des fluides dans la combustion ; elles seront précédées de brefs exposés de mémoires préalablement imprimés, le temps pour les discussions elles-mêmes étant largement prévu.

Les contributions originales pourront traiter de tous les sujets ayant trait à la combustion. Toutefois, les organisateurs du Symposium souhaitent que ces exposés se rattachent soit aux thèmes prévus pour les discussions, soit aux sujets suivants :

1. Combustion incomplète dans les moteurs conduisant à la pollution de l'air, ainsi que les techniques de combustion en permettant le contrôle.
2. Propriétés électriques des flammes, comprenant les effets des champs sur les flammes, l'ionisation dans les flammes, les propriétés électriques des détonations.
3. Etudes sur l'ignition, tant théoriques qu'expérimentales, en phase condensée et en phase gazeuse.

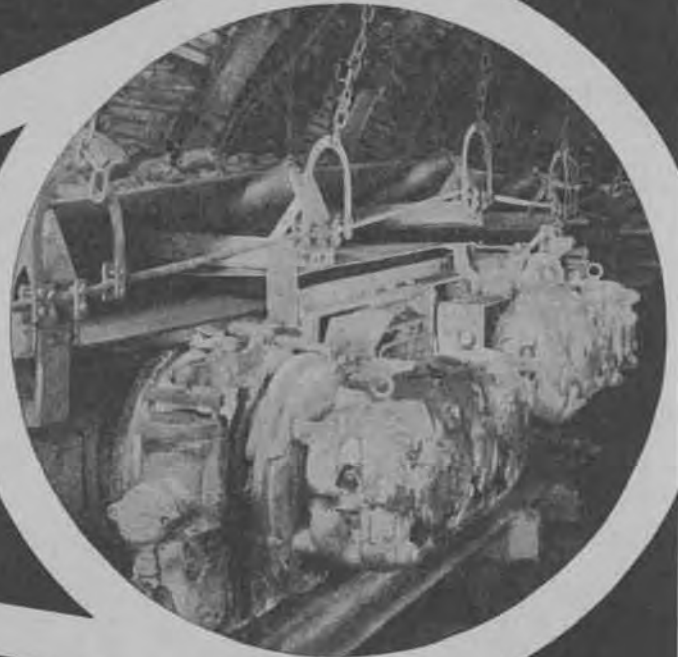
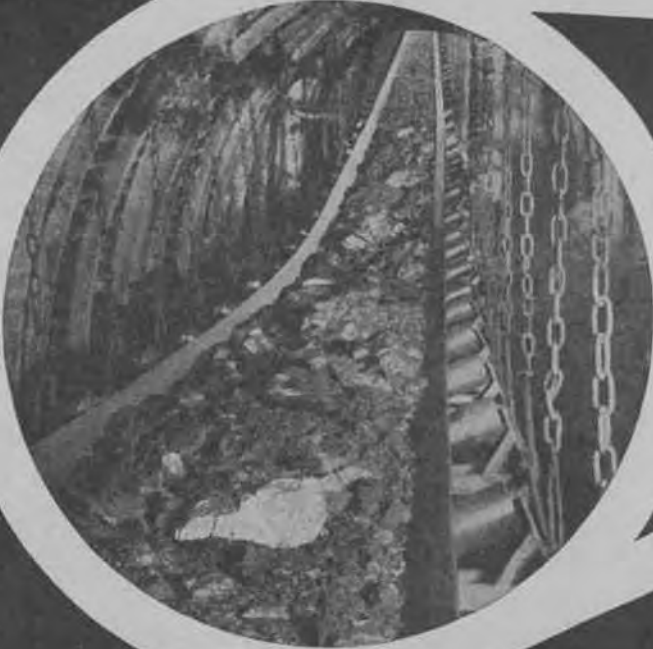
Ces contributions originales devront faire l'objet d'un résumé d'environ 1.000 mots à soumettre, en quatre exemplaires, au Combustion Institute, 986, Union Trust Building, Pittsburgh 19, Pennsylvania (U.S.A.), avant le 15 janvier 1964.

Le texte des communications qui auront été agréées, devra être transmis en trois exemplaires, avant le 15 avril 1964, au Combustion Institute. Ce texte ne devra pas dépasser 4.000 mots et ne comprendre que le nombre minimal nécessaire de figures.

Tout renseignement complémentaire relatif à ce Symposium peut être obtenu auprès du Dr. Louis Duffet, Président de la Section belge du Combustion Institute, c/o Centre de Recherches pour l'Industrie des Produits Explosifs, Val du Bois, Sterrebeek. (Tél. (02) 59.60.63).

Eickhoff

CONVOYEURS A COURROIE



La tête motrice à deux tambours, type BEA 500, est spécialement conçue pour de grandes puissances.

De construction étroite et ramassée, elle est équipée de réducteurs à arbres parallèles à trois trains d'engrenages.

Grâce à son exécution, elle peut être actionnée par des réducteurs, à arbres perpendiculaires, disposés de manières différentes.

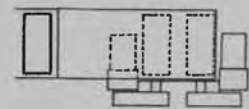
Puissance du moteur: 2 x 33 kW

Vitesse de bande: 1,25 / 1,5 / 1,8 / 2 m/sec.

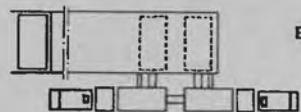
Largeur de bande: 800 / 1000 mm

Largeur intérieure: 1100 / 1300 mm

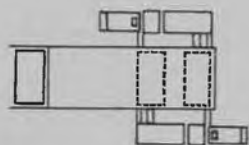
Diamètre des tambours: 500 mm



BEA 500



BEB 500



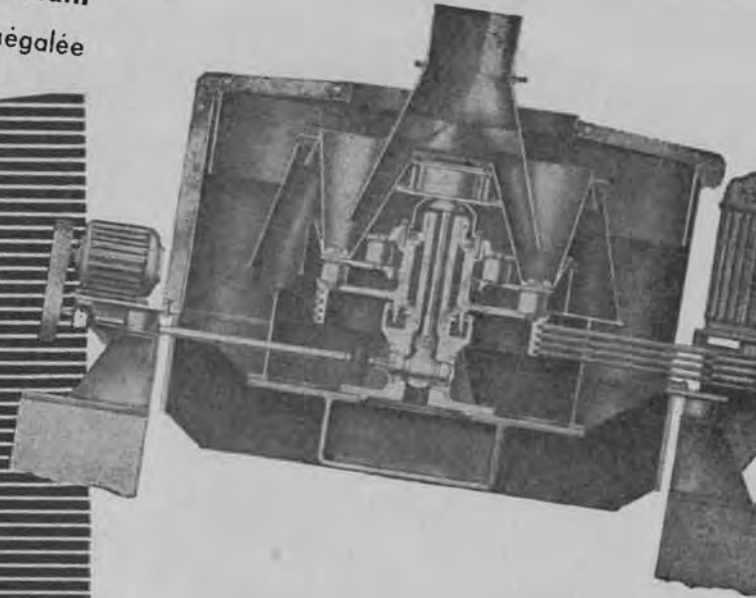
BEC 500

G. Forthomme, 101, rue de Marcinelle, Couillet (Hainaut), Tel. 361906

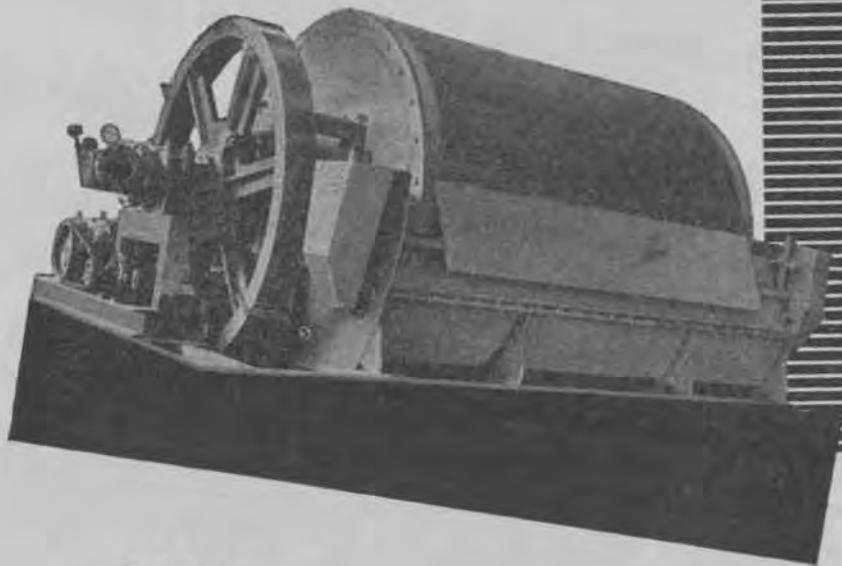
Société Electro-Industrielle (SEI), 6, rue des Augustins, Liège, Tel. 321945

L'ESSOREUSE à panier-tamis oscillant
pour service continu est d'une économie inégalée

Vibrations axiales du panier rotatif,
Aucune partie
mécanique pour le déchargement,
Pas de formation de bris dans l'essoreuse. Effet d'essorage optimum,
Rendement en solides jusqu'à 98%,
rendement spécifique élevé jusqu'à
100 to/h.
Consommation réduite (env. 0,2 kWh/to)
Construction simple,
Maximum de sécurité de service.



HUMBOLDT



Construction robuste, d'une parfaite
sécurité en service,
Rendement spécifique et degré de
filtrage maximum.
Vide élevé pour une puissance de
pompe minimum,
Enlèvement complet du tourteau sans
nouvelle humidification,
Economie incomparable.

FILTRE à vide à tambour
sans cellules, aux avantages inégalés :



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

Pour la République du Congo : « Deutz-Congo »

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., 37-41, rue Borrens, Bruxelles 5