ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE

Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273

INSTITUT ROYAL des SCIENCES NATURELLES de BELGIQUE

Direction - Rédaction :
INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques. — Inichar : Protection et moyens de lutte contre les incendies dans les mines. — Inichar : Préparation mécanique du charbon et des minerais. — P.D. Binns et E.L.J. Potts : La rabotabilité des couches de charbon. — Inichar : Revue de la littérature technique. — Bibliographie. — Communiqués.

MARS 1957 Mensuel — N° 3 — Maandelijks **MAART 1957**

COMITÉ DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
L. CANIVET, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Bruxelles.
P. CELIS, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
E. CHAPEAUX, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
P. CULOT, Délégué à l'Administration des Charbonnages de la Brufina, à Hautrage.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, Président de l'Université Libre de Bruxelles, à Uccle.
L. DEHASSE, Président de l'Association Houillère du Couchant de Mons, à Mons.
A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Paturages.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
L. DENOEL, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
N. DESSARD, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
P. FOURMARIER, Professeur à l'Université de Liège, à Liège.
L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
M. GUERIN, Inspecteur général honoraire des Mines, à Liège.
E. LEBLANC, Président de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
P. MAMET, Président de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
A. MEILLEUR, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Bonne Espérance, à Lambusart.
A. MEYERS, Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles.
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Général de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup, à Bruxelles.
O. SEUTIN, Directeur-Gérant honoraire de la S. A. des Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.
E. SOUPART, Administrateur-Délégué de la S. A. des Charbonnages de Tamines, à Tamines.
E. STEIN, Président d'Honneur de la Fédération Charbonnière de Belgique, à Bruxelles.
R. TOUBEAU, Professeur 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.
O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
L. CANIVET, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel.
E. CHAPEAUX, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
P. CULOT, Afgevaardigde bij het Beheer van de Steenkolenmijnen van de Brufina, te Hautrage.
P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.
L. DEHASSE, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.
A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
L. DENOEL, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
N. DESSARD, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
P. FOURMARIER, Hoogleraar aan de Universiteit Luik, te Luik.
L. GREINER, Ere-Voorzitter van de « Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
M. GUERIN, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Luik.
E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
P. MAMET, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
A. MEYERS, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N. V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
E. SOUPART, Afgevaardigde - Beheerder van de N. V. « Charbonnages de Tamines », te Tamines.
E. STEIN, Ere Voorzitter van de Belgische Steenkool Federatie, te Brussel.
R. TOUBEAU, 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.
O. VERBOUWE, Ere Directeur Generaal der Mijnen, te Ukkel.

COMITE DIRECTEUR

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

BESTUURSCOMITE

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

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

No 3 — Mars 1957

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

Nr 3 — Maart 1957

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 188

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

INICHAR — Protection et moyens de lutte contre les incendies dans les mines . . . 193

INICHAR — Préparation mécanique du charbon et des minerais à l'Exposition de Charleroi . 233

NOTES DIVERSES

P. D. BINNS et E. L. J. POTTS — La rabotabilité des couches de charbon. Traduction par INICHAR 235

BIBLIOGRAPHIE

INICHAR — Revue de la littérature technique 248

Divers 260

COMMUNIQUES

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

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEN

BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • BRUSSEL

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

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

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

BASSINS MINIERS — Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouvrés (2)	PERSONNEL — Nombre moyen d'ouvriers à veine	Fond	Fond et surface	Indice (3) Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Rendement Fond	Fond et surface	Présences % (4) Fond	Fond et surface	Mouvement de la main-d'œuvre (5) Belge	Etrangère	Totale	Grisou capté valorisé (6)
Borinage	301.840	49.287	26 868	20,97	2.665	14.377	19.560	0,19	0,39	0,83	1,42	969	706	86,37	88,39	— 13	+ 58	+ 45	1.924.091
Centre	295.675	48 136	28.769	22,83	1.691	11.474	15.810	0,13	0,37	0,90	1,25	1.110	801	84,42	86,25	+ 31	+ 99	+ 130	1.449.268
Charleroi	564.689	74.826	54.858	22,73	4.220	21.213	29.475	0,17	0,36	0,88	1,24	1.140	804	81,03	87,96	+ 123	+ 173	+ 296	3.634.759
Liège	372.660	48.333	45.179	23,40	2.673	16.743	22.576	0,17	0,44	1,08	1,46	930	685	83,35	85,56	— 15	+ 36	+ 21	—
Campine	820.173	900 849	23.483	23,00	3.550	8.681	32.686	0,10	0,26	0,68	0,94	1.465	1 069	86,32	88,62	+ 152	+ 131	+ 283	1.466.484
Le Royaume	2.355.037	310.771	179.157	22,65	14.767	87.799	120.086	0,14	0,34	0,86	1,19	1.158	838	85,44	87,53	+ 278	+ 497	+ 775	8.474.602
1956 Novembre	2.534.689	320.108	236.345	24,26	15.014	88.362	120.780	0,14	0,34	0,86	1,18	1.162	844	85,86	87,86	+ 511	+ 1492	+ 2003	8.270.780
Octobre	2.644.934	319.698	220.693	26,43	14.276	84.701	116 897	0,14	0,34	0,86	1,19	1.164	840	83,88	86,23	+ 81	+ 1165	+ 1246	7.881.500
1955 Décembre	2.784.078	328.691	370.699	25,48	17.376	94.005	126.671	0,16	0,36	0,87	1,18	1.151	847	85,13	86,99	+ 166	+ 1115	+ 1281	7 044.529
1955 Moy. mens.	2.498.151	281.480	370.699(7)	24,59	16.256	87.191	119.961	0,16	0,36	0,87	1,21	1.148	826	82,56	84,96	— 423	+ 721	+ 298	5.451.264
1954 Moy. mens.	2.437.393	270.012	2.806.020(7)	24,04	17.245	86.378	124.579	0,16	0,38	0,91	1,27	1.098	787	83,53	85,91	— 63	— 528	— 591	5 020 527
1953 Moy. mens.	2.505 024	196.883	3 063.210(7)	24,27	18.357	95.484	131.954	0,18	0,40	0,94	1,32	1 060	758	78	81	+ 10	— 450	— 440	4.595.867
1952 Moy. mens.	2.532.030	199.149	1.678.220(7)	24,26	18.796	98.254	135.696	0,18	0,40	0,96	1,34	1.042	745	78,7	81	— 97	— 7	— 104	3.702.887
1951 » »	2.470.933	216.116	214.280(7)	24,20	18.272	94.926	133.893	0,18	0,39	0,95	1,36	1.054	738	79,6	82,4	— 503	+ 1235	+ 732	2.334.178
1950 » »	2.276.735	220.630	1.041.520(7)	23,44	18.543	94.240	135.851	0,19	—	0,99	1,44	1.014	696	78	81	— 418	— 514	— 932	—
1949 » »	2.321.167	232.463	1.804.770(7)	23,82	19.890	103.290	146.622	0,20	—	1,08	1,55	926	645	79	83	—	—	—	—
1948 » »	2.224.261	229.373	840.340(7)	24,42	19.519	102.081	145.366	0,21	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 » »	2.465.404	205.234	2.227.260(7)	24,20	18.739	91.945	131.241	0,18	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 » »	1.903.466	187.143	955.890(7)	24,10	24.844	105.921	146.084	0,32	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
Sem. du 25-2 au 3-3-57	633.622	—	214.522	5,97	—	108.905	144.081	—	—	0,84	1,15	1.181	863	81,79	84,21	—	—	+ 178	—

N. B. — (1) A partir de 1954, cette rubrique comporte : *d'une part,* tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; *d'autre part,* tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.
(2) A partir de 1954, il est compté en jours ouvrés, les chiffres se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.
(3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.
(4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.
(5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois. (6) En m³ à 8 500 Kcal, 0° C 760 mm de Hg. (7) Stock fin décembre.
(8) Chiffres influencés par une réduction importante du personnel inscrit aux charbonnages du « Bois-du-Cazier ».

BELGIQUE **FOURNITURE DE HOUILLE BELGE AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES** (en tonnes) DECEMBRE 1956.

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1956 Décembre	441.138	16.483	578.284	601	147 253	223.449	19.830	15.269	42.043	40.302	51.354	15.797	26·585	64.992	78.006	22.968	38.359	280.853	2.438.903
Novembre	454.774	16.450	596.379	496	156.836	204.557	20.844	14.846	34.347	41.408	37.612	17.432	35.688	70.093	76.146	23.536	35 989	351.761	2.198.194
Octobre	472.662	20.305	620.733	474	162.498	210.342	19.396	14.543	44.163	45.955	86.682	16.001	51 213	75.779	89.108	23 844	33.078	332.321	2.611.145
1955 Décembre	483.661	13.672	597.793	200	157.787	310.366	26.333	15 358	44.685	50.187	106.803	16.329	26.235	62.031	128.812	20.136	39.064	488.069	2.584.521
Moy. mens.	419.042	14.158	577.925	953	120.799	256.113	23.618	12.022	42.050	42.128	109.357	13.403	30.162	62.680	69 034	19.826	34.057	573.733	2.421.060
1954 Moy. mens.	415.609	14 360	485.878	1.733	109.037	240.372	24.211	12.299	40.485	46.952	114.348	14.500	30.707	61.361	62.818	19.898	30.012	465 071	2.189.610
1953 Moy. mens.	457.333	14 500	539.667		105 167	260.583	25.083	12.000	39 917	43.750	116.833	14.750	33.833	58.250	81.000	19.333	24.000	346.750	2.192.749
1952 » »	480.657	14.102	708.921			275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209 060	2.196.669
1951 » »	573.174	12.603	665.427			322.894	42.288	19.392	36.949	49.365	125.216	22.251	33.064	76.840	87.054	21.389	82.814	143.093	2.319.813

BELGIQUE — **COKERIES** — DECEMBRE 1956.

GENRE / PERIODE	Fours en activité		Charbon (t)			Huiles combustibles t	COKE (t)															Ouvriers occupés
			Reçu				Production					Débit										
	Batteries	Fours	Belge	Etranger	Enfourné		Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	Secteur domestique	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois t	
Minières	7	271	149.267	—	157.051	32	100.126	23.357	123.483	644	389	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17 057	921
Sidérurgiques	26	972	371.554	155.273	522 780	5	332.410	70 815	403.225	4.262	6.221	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35 479	2 599
Autres	11	287	66.569	76.037	136.346	225	81 764	22.776	104 540	6 355	328	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.658	1.221
Le Royaume	43	1.530	587.390	231.310	816.177	262	514.300	116.948	631.248	11.291	6.938	19.672	4.794	448 376	1 365	86	1.340	60.323	79.135	615.131	87.208	4.738
1956 Novembre	44	1.530	577.668	269.812	788.270	440	498.186	109.909	608.095	12.321	6.891	19.507	4.234	443.076	1.384	74	2.586	57.498	64.529	592.888	89.230	4.731
Octobre	44	1.556	643.773	243.248	823.748	344	517.276	114.526	634.802	9.498	6 674	17.809	5.228	452.999	1.714	—	4.828	78.547	77.371	615.759	93.235	4.722
1955 Décembre	43	1.440	610.891	159.714	780.482	108	489.037	110.937	599.974	14.207	5.443	19.419	3.641	443.318	1.577	21	2.520	53.746	78.940	603.182	71.133	4.409
Moy. mens.	44(1)	1.440(1)	576 916	144.284	713.481	182	446.924	103.072	549.996	13.576	3.799	12.900	3.023	407.006	2.620	94	1.319	45.942	54.385	537.289	71.133 (2)	4.409
1954 Moy. mens.	42(1)	1 444(1)	479.201	184.120	663.321	5.813(3)	407.062	105.173	512.235	15.639	2.093	14.177	3.327	359.227	3.437	385	1.585	42.611	73.859	498.608	127 146 (2)	4 270
1953 Moy. mens.	41(1)	1.432(1)	544.257	101.536	645 793	1.793(3)	385.811	109.640	495.451	18.521	2.984	11.083	3.334	339.750	1.750	250	1.584	44.083	68.333	470.167	201 013 (2)	3.930
1952 » »	42(1)	1.471 1	596.891	98.474	695.365	7.624(3)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.266	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48.331	80.250	515.980	100 825(2	4.284
1951 » »	40(1)	1 442(1	459.724	201.122	660.846	14.297(3)	399.624	109.409	508.033	18.998	3.498	16 295	2.968	364 833	1.299	301	1.904	55.969	40.684	484.253	67,270 (2	4.147
1950 » »	42(1)	1.497(1	481.685	25.861	508.546	14.879(3)	297 005	86 167	383.172	19.179	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.169
1949 » »	44(1)	1 532(1	487.757	66.436	554.193	11 025(3	315.740	103.825	419.565	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.635
1948 » »	47(1)	1 510(1	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 » »	56(1)	1.669(1	399.963	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4 120
1913 » »	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

(1) Pendant toute ou partie de l'année. (2) Stock fin décembre (3) en hl.

BELGIQUE — **COKERIES** — DECEMBRE 1956.

GENRE / PERIODE	GAZ (en 1.000 m³) (1)						SOUS-PRODUITS (t)				
	Production	Consommation propre	Débit				Brai	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères
			Synthèse	Sidérurgie	Autres industries	Distributions publiques					
Minières	49.354	25.667	20 835	—	589	13.903	—	4.015	1.383	1.245	—
Sidérurgie	176 773	84.640	32 035	58.590	7.243	46.318	—	13.806	4.579	3 525	—
Autres	47.209	21.807	12.820	—	4.246	15.829	—	3.812	1.069	1.195	—
Le Royaume	273.336	132 114	65.690	58.590	12.078	76.050	—	21.633	7 031	5.965	—
1956 Novembre	246.140	126.122	77 232	58.280	9.624	72 774	—	21.110	7.041	5.849	—
Octobre	274 821	131.691	82.976	59.705	7.543	72.631	—	21.716	7.449	5.893	—
1955 décembre	265.107	127.001	85.879	60.408	6.132	70.983	—	19.751	7 137	—	—
Moy. mens.	245.435	127.825	70.872	55.427	5.936	66 905	—	17.926	6 642	—	—
1954 Moy. m.	233 182	135 611	69.580	46.279	5.517	68.791	1 630	15.911	5.410	3.624	—
1953 Moy. mens.	212.801	110 781	63.220	43.659	5.310	62.585	2.109	16 011	5.070	4.020	2.565
1952 Moy. mens.	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	2.320	17.835	6.309	4.618	1.053
1951 Moy. mens.	232 666	138.476	68 912	42.906	4.967	63.219	2.137	17.032	6.014	4.156	747
1950 Moy. mens.	193.619	126 601	(2)	(2)	(2)	(2)	1.844	13.909	4 764	3 066	605
1949 Moy. mens.	185.659	140 644	(2)	(2)	(2)	(2)	1.614	15 129	5.208	3 225	632
1948 Moy. mens.	185.334(3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	16.053	5.624	4 978	1.322
1938 Moy. mens.	75.334(3	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	—	14.172	5.186	4.636	—

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

BELGIQUE — **FABRIQUES D'AGGLOMERES** — DECEMBRE 1956.

GENRE / PERIODE	Production (t)			Consommation propre t	Livraisons au personnel	Matières premières (t)		Ventes et cessions t	Stock (fin du mois) t	Ouvriers occupés
	Boulets	Briquettes	Totale			Charbon	Brai			
Minières	122.312	32.857	155.169	—	—	—	—	—	—	—
Indépend.	3.358	—	3.358	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume	125.670	32.857	158.527	4.114	15 990	147.975	12.222	139 349	4.684	(*)
1956 Novembre	135 163	35 366	170.529	4.390	16.087	159.652	13.213	151.077	5 610	599
Octobre	135 483	41.205	176.688	3.929	13.793	165 679	13.655	158.966	5.672	572
1955 Décembre	128.003	37.666	165.669	4.571	17.212	157.657	12.786	145.143	6.191	579
Moy. mens.	91.175	38 272	129.447	4 333	11.367	121.914	9.941	114.491	6.191(1)	579
1954 M. m.	75.027	39.829	114.856	4 521	10.520	109.189	9.098	109.304	11.737(1)	589
1953 Moy. mens.	70.839	40 213	111.052	4.453	9.748	104.410	9.051	112.289	12.243(1)	558
1952 » »	71.262	52.309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580(1)	638
1951 » »	86.399	64.475	150 844	1.608	95	138.946	12.915	150.535	4.900(1)	722
1950 » »	38.898	46 079	84.977	2.488	377	78.180	7 322	85.999	—	552
1949 » »	20.574	44.702	65.276	—	—	60.240	5 558	63 697	—	462
1948 » »	27.014	53 834	80.848	—	—	74.702	6 625	—	—	563
1938 » »	39.742	102.948	142.690	—	—	129 797	12.918	—	—	873
1913 » »	—	—	217.387	—	—	197.274	—	—	—	1911

(1) Stocks fin décembre. (*) Renseignement non parvenu.

BELGIQUE **BOIS DE MINES** DECEMBRE 1956.

PERIODE	Quantités reçues m³ Origine indigène	Importation	Total	Consommat. totale y compris les exportations (m³)	Stock à la fin du mois (m³)
1956 Décembre .	52.840	17.339	70.179	74.373 (3)	655.544
Novembre .	75.216	26.762	101.978	83.067 (3)	661.401
Octobre . .	89.104	25.730	114.834	100.064	643.328
1955 Décembre .	69.055	33.093	102.148	130 657	521.160
Moy. mens. .	68.136	20.880	89.016	88.300	—
1954 Moy. mens. .	67.128	1.693	68.821	87.385	428.456 (2
1953 Moy. mens. .	66.994	1.793	68.787	91.430	703 050 (2
1952 » »	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695 (2
1951 » »	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662 (2
1950 » »	62.036	12.868	74 904	90.209	570.013 (2
1949 » »	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491 (2

PERIODE	Quantités reçues t Origine indigène	Importation	Total	Consommation totale t	Stock à la fin du mois t	Exportations t
1956 Décembre .	9.121	9.339	18.460	12.222	51.022	(1)
Novembre .	8.693	10.460	19.153	13.213	44.972	(1)
Octobre . .	7.598	2 721	10.319	13.655	39.228	1.820
1955 Décembre .	8.562	4.889	13.451	12.786	—	913,4
Moy. mens. .	6.395	3.236	9.631	9.941	33.291 (1)	391,6
1954 Moy. mens. .	4.959	4.654	9.613	8.868	37.023 (1)	2.468
1953 Moy. mens. .	4.156	3.839	7 995	8.769	28.077 (1)	3.602
1952 » »	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357 (1)	2.014
1951 » »	6 394	5.394	11.788	12.722	20.114 (1)	208
1950 » »	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325 (1)	1.794
1949 » »	2.962	853	3.815	5 156	39.060 (1)	453

(1) Chiffres non disponibles. (2) Stock à fin décembre. (3) Sans les exportations.

BELGIQUE **METAUX NON FERREUX** DECEMBRE 1956.

PERIODE	Produits bruts Cuivre t	Zinc t	Plomb t	Etain t	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. t	Total t	Argent, or, platine etc. kg	Demi-produits A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	Ouvriers occupés
1956 Décembre (1)	13.888	19.786	8.652	976	203	450	43.955	25.048	16 679	2.027	15.919
Novembre .	14 029	19.091	8.448	913	217	497	43.195	23.296	18.377	1.998	16.017
Octobre (1)	14.701	19.190	8.385	801	246	417	43 740	23.131	19 118	2 343	15 961
1955 Décembre .	14.790	18.215	7 285	780	241	481	41.792	24.247	17.105	2.317	16.079
Moy. mens. .	12.942	17.602	6.789	914	192	366	38.807	22.888	16.211	1.736	15.685
1954 Moy. mens. .	12.809	17.602	5.98	965	140	389	38.017	24.331	14.552	1.850	15.827
1953 Moy. mens. .	12.152	16.594	6.143	794		526	36.209	24.167	11.530	1.000	14 986
1952 Moy. mens. .	12.035	15.956	6.757	850		557	36 155	23.833	12.729	2.017	16.227
1951 Moy. mens. .	11.541	16.691	6.232	844		597	35.905	22.750	16.675	2.183	16.647
1950 Moy. mens. .	11.440	15.057	5.209	808		588	33.102	19 167	12.904	2.042	15 053

N.-B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues. (1) Chiffres provisoires.

BELGIQUE **SIDE**

PRODUC

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Produits bruts Fonte	Acier Total	Fer de masse	Produits demi-finis (1) Pour relamineurs belges	Autres	Produits Aciers marchands	Profilés et zorès (I et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1956 Novembre (3) .	50	481.079	536.163	5.523	54.853	18.111	163.802	26.110	8.296	41.749
Octobre (2) . .	50	510.555	581.282	5 936	61.763	25.020	180.778	25.890	7.335	42.467
Septembre (3) .	51	479 096	524.984	5.139	55.597	20.656	153.914	32.189	5.214	41.260
1955 Novembre . .	51	458.463	499 961	4 898	52.238	22.252	145.113	20.264	7.213	42.942
Moyenne mens. .	50	449.196	491.693	5.353	53.976	27.195	142.821	20.390	6.536	40.662
				Fers finis						
1954 Moy. mens. . .	47	345.424	414.378 (3	3.278	109 959		118.900	15.877	5.247	36.301
1953 Moy. mens. . .	50	350.819	374 720	2.824	92.175		99.964	16.203	8.291	34.414
1952 Moy. mens. .	50	399.133	422.281	2.772	97.171		116 535	19.939	7.312	37.030
			Acier				Aciers marchands	Profilés (80 mm et plus, zorès)	Rails, accessoires, traverses	
1951 Moy. mens. .	49	405.676	415.795	4.092	99 682		111.691	19.483	7 543 (6	40.494
1950 » »	48	367.898	311.034	3 584	70 503		91.952	14.410	10.668	36 008
1949 » »	48	312.441	315.203	2.965	58.052		91.460	17 286	10.370	29.277
							Aciers marchands et rods	Profilés spéciaux poutrelles		Verges
1948 » »	51	327 416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853	28.979
1938 » »	50	202.177	184.369	3.508	37.939		43.200	26.010	9.337	10.603
							Aciers marchands			Verges et aciers serpentés
1913 »	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489	11.852

(1) Qui ne seront pas traités ultérieurement dans l'usine qui les a produits. (2) Chiffres définitifs. (3) Chiffres provisoires.

IMPORTATIONS

Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t	Lignites t
Allemagne Occid.	142.743	5.062	1.855	9.562
France	47.416	—	10	—
Pays-Bas	27.407	4.811	3.062	437
Pays de la CECA	217.566	9.873	4.927	9.999
Espagne	1.613	—	—	—
Pologne	13 974	—	—	—
Royaume-Uni	79.582	255	1.732	—
Etats-Unis d'Amérique	215.715	1.999	—	—
U.R.S.S.	7.181	—	—	—
Vietnam	28.360	—	—	—
Pays tiers	346.455	2.254	1.732	—
Ensemble déc. 1956	564.021	11.627	6.659	9.999
1956 Novembre	688 807	13.266	11.272	8 920
Octobre	563.979	14.790	12.020	7.680
Septembre	379.204	8.475	5.337	8.428
1955 Moyenne mens.	302 818	17.497	4 249	8.137
1955 Décembre	315.377	16.721	3.863	8 4 8
Répartition :				
1) Secteur domestique	165.406	1.920	7.929	8.950
2) Secteur industriel	388.928	10.177	—	1.049
Réexportations	2.870	—	—	—
Mouvement des stocks	+6.816	—	—1.270	—

EXPORTATIONS

Destination	Charbons t	Cokes t	Agglomérés t
Allemagne Occident.	3 776	3.541	11.531
France	85 332	30.675	21.265
Italie	7.789	—	—
Luxembourg	2.804	12.621	880
Pays-Bas	136.331	2.498	14.354
Pays de la CECA	236.032	49.335	48.030
Autriche	20	—	80
Danemark	—	23.286	—
Finlande	2.846	—	—
Suède	—	2.321	—
Norvège	1.040	—	—
Royaume-Uni	25.573	—	—
Suisse	17.738	4.193	1.040
Congo Belge	372	—	—
Autres pays	102	—	—
Pays tiers	47 691	29.800	1.120
Ensemble déc. 1956	283.723	79.135	49.150
1956 Novembre	363 432	64 529	56.783
Octobre	344.299	77.371	56.515
Septembre	291.804	88.031	48 147
1955 Moyenne mens.	587.534	64.706	39.828
1955 Décembre	509.054	81 806	60.324

URGIE — NOVEMBRE 1956.

TION (t)

finis

Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure	Divers	Total	Tubes soudés	Ouvriers occupés
55.500	11.118	2.861	40 694	24.765	21.181	4.679	403.754	4.217	51.992
59.092	9.666	3.116	47.773	27.746	28.847	7.472	440.182	4.974	52.040
57.347	8.607	2.625	45 704	24.378	30.211	4.155	405.604	4.004	55.744
42.862	11.380	2.960	40.080	21.327	28 789	4.473	371.403	3.913	52.973
43.119	10.508	2.544	46.831	21.681	27.600	3.180	365.870	3.621	51.843
37.473	8.996	2.153	40.018	3.070	25 112	2.705	290.852	3.655(2	41.904
43.418	8.451	3.531	32.180	9.207	20.683	3.767	280 109	1.647	42.820
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	312.429	2.959	43.263
			Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques						
36.489	5.890	2.628	42 520	15.343	32.476	8.650	323.207	3.570	43 640
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20 949	2.878	249.859	1.981	36.415
30.714	5.831	3.184	23.449	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506
Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	Tôles galvanisées	Feuillards et tubes en acier				
28.780	12.1 0	2.818	18 194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431
16 460	9.084	2.064	14 715	—	13.958	1.421	146.852	—	33.024
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.300

PRODUCTION	Unités	Nov. 1956 (a)	Oct. 1956 (b)	Nov. 1955	Moyenne mensuelle 1955
PORPHYRE :					
Moëllons	t	74	363	94	238
Concassés	t	310.853	418.467	286.884	262.651
Pavés et mosaïques.	t	1.874	1.928	2.774	3.082
PETIT-GRANIT :					
Extrait	m³	11.251	13.120	12.844	12.150
Scié	m³	5.680	6.740	5.722	5.775
Façonné	m³	1.657	1.843	1.655	1.462
Sous-produits	m³	18 492	23.542	20.280	16.063
MARBRES :					
Blocs équarris	m³	622	558	555	424
Tranches ramenées à 20 mm	m²	44.504	45.574	48.883	44.459
Moellons et concassés	t	1.172	1.452	1.732	1.180
Bimbeloterie	Kg	83.766	80.030	45.823	46.551
GRES :					
Moellons bruts	t	18.829	26.674	10.062	8.859
Concassés	t	87.495	104.957	90 719	75.173
Pavés et mosaïques.	t	8.603	3 012	1.646	1.533
Divers taillés	t	5.665	6.561	4.465	4.378
SABLE :					
pour métallurgie	t	76 180	81.857	63.559	57.942
pour verrerie	t	82.725	94.961	79 781	69.319
pour construction	t	147.325	180.459	114 691	109.841
Divers	t	62.023	69.496	47.893	51.331
ARDOISE :					
pour toitures	t	711	744	863	886
Schiste ardoisier	t	120	153	97	102
Coticule (pierre à aiguiser)	Kg	85.204	4.944	5.525	4.115

PRODUCTION	Unités	Nov. 1956 (a)	Oct. 1956 (b)	Nov. 1955	Moyenne mensuelle 1955
PRODUITS DE DRAGAGE : Gravier	t	186.135	211.713	154.258	121.191
Sable	t	24 048	34.599	26.162	17.335
CALCAIRES :	t	229.620	275.537	125.935	147.621
CHAUX :	t	161.577	168.654	149.512	151.001
PHOSPHATES	t	1.380	2.000	1.750	1.633
CARBONATES NATUR. (Craie, marne, tuffeau)	t	32.300	33.551	25.247	25.158
CARBON. DE CHAUX PRECIPITES	t	9.615	6.585	9.849	5.188
CHAUX HYDRAULIQUE ARTIFICIELLE	t	322	1.235	356	1.004
DOLOMIE : Crue	t	25.452	27.972	25.715	21.352
Frittée	t	23.038	24.278	21.198	20.737
PLATRE :	t	2.860	3.431	3.371	2.992
AGGLOM. PLATRE	t	113.582	120.807	103 539	96.327
		3e trim. 1956	Moy. mens 1955		
SILEX : Broyé	t	799	1 931	—	—
Pavés.	t	891	879	—	—
FELDSPATH & GALETS	t	234	201	—	—
QUARTZ et QUARTZITES	t	55.434	52.431	—	—
ARGILES :	t	124.062	97.282	—	—
		Nov. 56 (a)	Oct 56 (b)	Moy. mens 1956	
Ouvriers occupés		13.393	13.527	13.003	—

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

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

COMBUSTIBLES SOLIDES **PAYS DE LA C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE** NOVEMBRE 1956.

PAYS	Houille produite (1000 t	Nombre d'ouvriers inscrits (1000) Fond	Nombre d'ouvriers inscrits (1000) Fond et surface	Rendement par ouvrier et par poste Kg Fond	Rendement par ouvrier et par poste Kg Fond et surface	Nombre de jours ouvrés	Absentéisme en % Fond	Absentéisme en % Fond et surface	Coke de four produit par 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t) Houille	Stocks (1000 t) Cokes
Allemagne												
1956 Novembre	11.520	336,6	487,5	1.551	1.190	24,00	10,97	9,93	3.629	672	945	157
1955 Moy. mens.	10.894	328,8	480,8	1.544	1.163	25,25	18,24	16,79	3.377	576	743	164(1)
Novembre	11.003	326,9	477,2	1.541	1.167	24,00	14,05	12,81	3.424	603	572	166
Belgique												
1956 Novembre	2.534	106,2	142,2	1 163	844	24,26	14,14(2	12,14(2	607	171	236	89
1955 Moy. mens.	2.498	101,9	146,4	1.148	826	24,59	17,44(2	15,04(2	550	129	497	71
Novembre	2.564	113,2	149,5	1.135	834	23,81	15,00(2	13,12(2	562	150	371	94 (1
France												
1956 Novembre	4.860	140,1	202,8	1.653	1.093	24,91	12,02	7,30(3	1.035	705	4.941	170
1955 Moy. mens.	4.611	144,5	210	1.583	1.042	24,62	21,30	16,11(3	894	558	6 485(1	164 (1
Novembre	4.587	141,7	—	1.597	—	—	—	— (3	955	619	6.047	168
Sarre												
1956 Novembre	1.374	36,9	56,3	1.789	1.136	24,83	7,87	4,39(3	356	—	133	22
1955 Moy. mens.	1.444	37,2	56,6	1.810	1.157	24,85	16,34	11,72(3	328	—	270	12 (1
Novembre	1.406	37,1	—	1.785	—	—	—	— (3	320	—	240	13
Italie												
1956 Novembre	88	4,7	—	954	—	—	—	—	287	3	41	48
1955 Moy. mens.	95	5,7	—	867	—	—	20,74	18,06	246	2	78	63 (1
Novembre	92	5,2	—	955	—	—	15,69	14,26	265	2	63	66
Pays-Bas												
1956 Novembre	1.018	30,5	—	1.512	—	—	—	—	354	96	322	83
1955 Moy. mens.	991	30,6	54,8	1.486	—	—	—	—	325	81	294	82 (1
Novembre	996	30,3	—	1.481	—	—	11,71	11,10	331	86	292	96
Communauté												
1956 Novembre	21.394	645,0	—	1.511	—	—	—	—	6.268	1.647	6.618	569
1955 Moy. mens.	20.533	648,7	955,8	1.497(4	—	—	18,98	17,43	5.719	1.347	8.367	555 (1
Novembre	20.648	654,4	—	1.493	—	—	14,62	13,39	5 857	1.460	7.585	603
Grande-Bretagne			à front									
1955 : Sem. du 27-11 au 3-12	4.550,3 (5	699,6	3.378	1.275	—	—	11,48	—	—	—	—	—
Moy. hebdomad.	4.260,8 (5	704,1	3.275	1.225	—	—	12,54	—	—	—	—	—
1956 : Sem. du 26 nov. au 1 déc.	4.744,5 (5	702,1	3.391	1.264	—	—	11,82	—	—	—	—	—
1957 : Sem. du 22 fév. au 2 mars	4.699,2 (5	710,6	3.445	1.277	—	—	12,94	—	—	—	—	—

(1) Stock à fin décembre. (2) Absences individuelles seulement. (3) Surface seulement. (4) Sans l'Italie. (5) Houille marchande. (*) Stock au 31 décembre.

Protection et moyens de lutte contre les incendies dans les mines

par INICHAR

SAMENVATTING

Naar aanleiding van verschillende recente manifestaties, zoals de 9de Internationale Conferentie van de directeurs der proefstations (Brussel en Heerlen, juli 1956), de tentoonstelling te Charleroi (september 1956), het bezoek aan de reddingscentrale te Essen door een groep belgische ingenieurs van de veiligheidsdiensten der mijnen (oktober 1956), enz., hebben verscheidene specialisten de aandacht getrokken op nieuwe middelen tot bestrijding of voorkoming van mijnbranden.

We hebben meer in het bijzonder de volgende voordrachten en bezoeken op het oog :

1) *Bestrijding van branden in de ondergrondse galerijen — Proeven met schuimzones, door H.S. Eisner en P.B. Smith.*
2) *De bescherming tegen kooloxyde door middel van individuele maskers, door M. von Hoff, Directeur van de centrale van Essen.*
3) *Blusapparaten en vaste brandbestrijdingsinrichtingen in de mijnen door Dr. Bätge, van Dortmund.*
4) *Brandgevaar en beveiliging tegen branden in de mijnen van de Ruhr, door E. Bredenbruch.*
5) *Demonstraties over het blussen van branden door middel van blusapparaten, ingericht door de firma C.E.A.G., te Charleroi, en Turex, te Essen.*
6) *Bezoeken aan verscheidene mijnen van de Ruhr om de practische toepassing van de verschillende bestrijdings- en voorkomingsmiddelen na te gaan.*

Huidige bijdrage geeft een metodisch gerangschikt overzicht van de inlichtingen die tijdens deze manifestaties verzameld werden. Ze bevat de volgende hoofdstukken :

A. Algemeenheden en statistieken aangaande de branden in de mijnen van de Ruhr.

B. Bestrijding van branden en verhittingen.
- *I. Water.*
  - *1) Beveiliging van de schachten;*
  - *2) Waterleidingsnet voor de beveiliging van de galerijen;*
  - *3) Automatische sproeiers :*
    - *a) galerijen*
    - *b) transportbanden*
    - *c) binnenschachten*
    - *d) schachten*
- *II. Zand en blusapparaten.*
  - *1) Blustoestellen met luchtschuim*
    - *a) draagbare*
    - *b) voormengers*
  - *2) Blustoestellen met poeder;*
  - *3) Demonstraties;*
  - *4) Opleiding van het personeel.*
- *III. Schuimzones.*
- *IV. Onbrandbare zones.*
  - *1) Bekleding;*
  - *2) Deuren.*

V. Afsluiten van de luchtstroom.
1) Dammen;
2) Drukkuip voor het afdichten van dammen.

VI. Brandvrije kleding.

C) Bescherming tegen CO door middel van individuele maskers (zelfredder).
1) Beschrijving;
2) Bewaring a) verdeling;
b) behandeling;
3) Controle en onderhoud van de apparaten in dagelijks gebruik;
4) Controle en onderhoud van de apparaten in verzegelde koffers in de ondergrond;
5) Onderricht van het personeel;
6) Enkele voorbeelden van doeltreffend gebruik van zelfredders.

D) De reddingscentrale van Essen en de organisatie van de redding.

E) De beschermingsmiddelen tegen branden in toepassing. (Bezoek van de bedrijfszetel « Welheim » van de kolenmijnen Mathias Stinnes).

RESUME

Au cours de plusieurs manifestations récentes, telles la 9me Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'Essais (Bruxelles et Heerlen, juillet 1956), la Foire de Charleroi (septembre 1956), la visite de la Centrale de Sauvetage d'Essen par un groupe d'ingénieurs belges des services de sécurité dans les mines (octobre 1956), etc., divers spécialistes ont attiré l'attention sur de nouveaux moyens de lutte et de protection contre les incendies dans les travaux miniers.

Nous avons en vue principalement les conférences et les visites suivantes :

1) Lutte contre les feux dans les galeries souterraines, expériences faites avec des bouchons d'écume, par H.S. Eisner et P.B. Smith.
2) La protection contre l'oxyde de carbone au moyen de masques individuels, par M. von Hoff, Directeur de la Centrale d'Essen.
3) Appareils extincteurs et installations fixes pour combattre les feux dans les mines, par le Dr. Bätge, de Dortmund.
4) Les dangers d'incendie et la protection contre le feu dans les mines de la Ruhr, par E. Bredenbruch.
5) Les démonstrations d'extinction d'incendies organisées par les firmes C.E.A.G., à Charleroi, et Turex, à Essen.
6) Les visites dans quelques mines de la Ruhr pour voir les applications pratiques de divers procédés d'extinction et de protection.

Ce texte rassemble, en les regroupant par sujet, les enseignements divers recueillis au cours de ces manifestations. Il comporte les chapitres suivants :

A) Généralités et statistique des incendies dans les charbonnages de la Ruhr.

B) Moyens de lutte contre les incendies et feux.
I. L'eau
1) protection des puits
2) réseau de distribution pour la protection des galeries
3) pulvérisation automatique
a) galeries
b) courroies transporteuses
c) burquins
d) puits

II. Le sable et les extincteurs
1) extincteurs à mousse aérée
a) portatif
b) prémélangeurs
2) extincteurs à poudre
3) démonstrations
4) éducation du personnel

III. Bouchons d'écume
IV. Zones incombustibles
1) garnissage
2) portes
V. Etranglement du courant d'air
1) Barrages
2) Cuve à pression pour l'étanchéisation des barrages
VI. Vêtements ignifuges.

C) Protection contre le CO au moyen de masques auto-sauveteurs
1) Description et mode d'action de l'appareil
2) Dépôt a) distribution
b) utilisation
3) Contrôle et entretien des appareils en service journalier
4) Contrôle et entretien des appareils contenus dans des boîtes plombées au fond
5) Instruction du personnel
6) Quelques exemples d'utilisation efficace des masques auto-sauveteurs.

D) La Centrale de sauvetage d'Essen et l'organisation du sauvetage.

E) Mise en œuvre des moyens de protection contre l'incendie (Visite du siège « Welheim » de la Société Mathias Stinnes).

A. — GENERALITES ET STATISTIQUE DES INCENDIES DANS LES CHARBONNAGES DE LA RUHR

L'exploitation plus intensive, la mécanisation de plus en plus poussée et l'électrification augmentent d'année en année le danger d'incendie.

On distingue deux catégories de feux de mine : les feux cachés, que nous appellerons tout simplement « feux », et les feux ouverts, que nous appellerons « incendies ».

Les feux sont toujours dus à une combustion spontanée en des endroits qui ne sont plus accessibles et ils se caractérisent par une combustion couvante avec dégagement de gaz. Les incendies peuvent éclater en tous lieux et sont caractérisés par une combustion flambante visible.

Pendant les sept dernières années, 236 feux et incendies ont été déclarés à la Centrale de Sauvetage d'Essen. De ce total, 157, soit 66,5 % étaient des feux et 79, soit 33,5 %, étaient des incendies.

Cette statistique ne comprend que les feux et incendies où les sauveteurs munis d'appareils protecteurs anti-gaz ont dû intervenir. En plus des chiffres cités, il y a un grand nombre de feux et d'incendies qui, étant découverts à temps, ont pu être éteints à l'aide d'extincteurs portatifs.

Les feux ne se produisent que par combustion spontanée, phénomène qui nécessite toujours un certain temps, de ce fait il est en général possible de les déceler suffisamment tôt par des symptômes caractéristiques (eau de condensation, odeur d'essence ou de benzol). Ils présentent peu de danger pour la vie et la santé du personnel aussi longtemps qu'ils restent au stade de feu.

Les incendies sont beaucoup plus dangereux. Ils se produisent d'une manière imprévue et s'étendent très rapidement à cause du courant d'air et de la présence de bois, charbon, bandes en caoutchouc, etc. Le fort dégagement des gaz en résultant constitue un danger grave pour tous les mineurs qui travaillent sur le trajet du courant d'air vicié.

Les causes d'incendie sont nombreuses :

1) auto-allumage, c'est-à-dire les feux,
2) frottement et échauffement d'installations de transport,
3) courts-circuits d'installations électriques,
4) travaux de soudure ou de découpe au chalumeau,
5) tirs des mines.

Pendant les sept dernières années, il y eut 23 incendies (soit 30 %) causés par l'échauffement de bandes transporteuses et 6 dans des puits principaux, dont 4 par utilisation du chalumeau et 2 par court-circuit.

Dans le cas d'un incendie, les fumées sont évacuées avec le courant d'air et, dans la plupart des cas, il est possible d'avancer avec l'air frais immédiatement jusqu'au foyer. Cela signifie qu'il peut y avoir des possibiltés *d'éteindre l'incendie*, au moins si celui-ci a été constaté assez tôt et qu'un moyen approprié d'extinction est immédiatement disponible.

Si, au moment où il est décelé, l'incendie a déjà pris une telle extension qu'une lutte directe semble vaine ou si des éboulements se sont produits ou si encore, dès le début, l'extinction n'est pas

possible par manque de moyens appropriés, il ne reste pas d'autres alternatives que d'isoler le quartier par *barrages*. Comme les incendies se propagent souvent rapidement, il importe d'avoir un service permanent de contrôle et de tenir les moyens et les installations d'extinction en parfait état, prêts à intervenir.

Quant *aux feux cachés*, il n'y a presque pas de possibilité de les combattre directement. Dans la plupart des cas — surtout quand il s'agit de feux dans des ouvrages abandonnés — l'isolement par barrages, de prime abord, est la seule méthode qui a chance de succès. Si l'on peut déterminer la position du foyer d'une façon assez précise, la méthode de *défournement* peut donner des résultats pour les feux de remblai, les feux dans le charbon éboulé et les feux dans des piliers lorsque la distance jusqu'au courant d'air frais n'est pas trop grande.

Une autre possibilité de la lutte contre les feux de mines est le *noyage* ou l'*inondation* du feu. Cependant, les conditions préalables pour l'application de cette méthode sont rarement remplies dès le début de la lutte.

B. — MOYENS DE LUTTE CONTRE LES INCENDIES ET LES FEUX

I. L'EAU

1. Protection des puits.

Les puits principaux doivent être protégés au point de vue incendie par une distribution d'eau. L'Administration des Mines de la Ruhr exige qu'il y ait, près des puits, des bouches d'incendie auxquelles peuvent se raccorder rapidement des conduites flexibles permettant un arrosage complet du puits.

Dans beaucoup de cas, on a installé en permanence dans le puits même, 1,5 m à 2 m en dessous du niveau du sol, une couronne tubulaire d'assez grand diamètre et percée de trous par où l'eau s'écoule. Cette dernière mesure est vivement recommandée comme suite à l'expérience acquise à l'occasion des derniers incendies de puits assez importants. La vanne pour cette installation doit être prévue *à l'extérieur* du bâtiment d'extraction et à un endroit visiblement indiqué.

Il y a cependant lieu de faire ici quelques restrictions à l'emploi inconsidéré de l'eau. On doit agir avec discernement.

Quand il s'agit des puits *d'entrée d'air*, les gaz d'incendie pénètrent d'abord, avec le courant d'air, dans les travaux souterrains. Si un tel feu n'est pas immédiatement constaté et éteint, il s'étendra vite et provoquera bientôt un *renversement* de l'aérage, ce qui signifie pour les personnes encore au fond une amélioration temporaire de leur situation dangereuse. L'arrosage nécessaire pour la conservation du puits doit donc être mesuré jusqu'au moment où le dernier homme de l'équipe sera mis à l'abri, de façon à éviter une nouvelle inversion du courant d'air par un arrosage trop fort. Quand on aura reçu avis que tout le personnel est en sûreté, on procédera en augmentant le plus possible le débit d'eau.

Faut-il établir un court-circuit entre le puits d'entrée et le puits de retour d'air ? Faut-il rabattre les clapets d'obturation et à quel moment ? Quand il s'agit d'incendies dans les *puits de retour d'air*, il faut, pour conserver le ventilateur, l'arrêter au moment où le tirage naturel est assuré par l'incendie, fermer la vanne de la galerie d'aspiration et mettre ainsi le puits en communication directe avec l'atmosphère extérieure. L'eau extinctrice doit être utilisée *avec prudence* jusqu'au moment où *tout le personnel en danger* se trouve en sécurité.

2. Réseau de distribution. pour la protection dans les galeries.

La mesure préventive la plus importante pour l'extinction est l'installation d'un réseau généralisé de conduites d'eau, qui s'étend à tous les chantiers souterrains. Dans ses directives pour la lutte contre les feux de mine, l'Administration des Mines de la Ruhr exige partout un débit possible de 400 litres d'eau par minute, sans que la pression dans les conduites ne tombe en dessous de 1,5 atm. D'après les expériences acquises, ce débit est nécessaire pour pouvoir combattre simultanément, avec plusieurs lances, un incendie assez important. Le débit et la pression d'eau dépendent du diamètre et de la longueur des conduites, ainsi que de la pression statique dans le réseau.

L'expérience a montré que les conduites de 2 pouces (50 mm) sont insuffisantes et ne devraient être réservées que pour les extrémités des réseaux. Avec les conduites de 100 et 80 mm, pour maintenir la pression nécessaire en cas de forte consommation d'eau, il est indispensable de prévoir l'ensemble du réseau pour une pression statique de 30 atm.

L'Administration des Mines exige que tous les niveaux d'exploitation, les recettes des puits, les galeries en direction, les travers-bancs principaux et secondaires, les voies horizontales et inclinées à bande en caoutchouc, ainsi que toutes les voies de chantiers, soient équipés de conduites d'eau. Celles-ci doivent être munies de prises tous les 100 m dans les voies principales, tous les 50 m dans les voies de chantiers et tous les 20 m dans les voies équipées de bandes transporteuses. Ces prises d'eau sont munies de raccords standardisés pour y adap-

ter des flexibles à air comprimé qui sont toujours rapidement disponibles.

Il faut veiller à ne pas réduire inutilement la pression par des coudes, des soupapes d'arrêt, etc.

L'utilisation d'un flexible à air comprimé peut n'être que provisoire en attendant la création d'une prise à plus fort débit, munie d'un raccord pour tuyaux à incendie. Il y a lieu de disposer de perce-tuyaux permettant de réaliser très rapidement, à n'importe quel endroit de la conduite, une prise avec vanne de fermeture sur une tuyauterie d'eau ou d'air comprimé sous pression (fig. 1). Il est

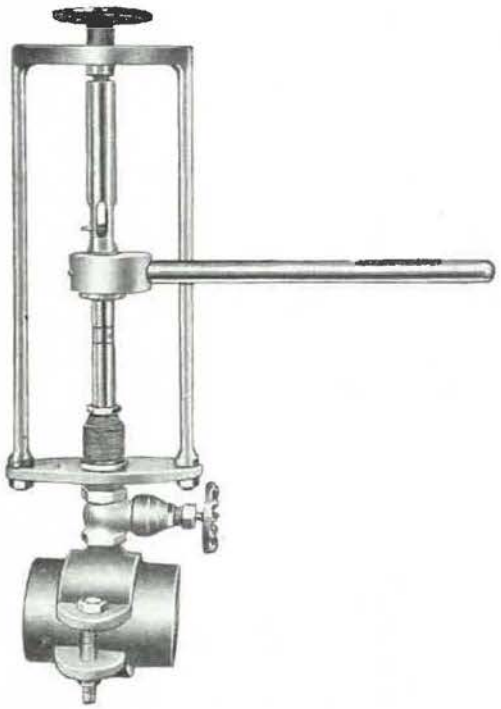


Fig. 1. — Collier perce-tuyau de la firme Theuke de Soest/Westf.

donc possible, sans fermer de vannes et sans interrompre le flux du fluide, de réaliser en tous points un raccord avec une vanne de contrôle. Ces appareils, ainsi que les tuyaux de longueur suffisante et les lances d'incendie, doivent être mis en dépôt à un endroit bien déterminé.

Le tuyau à incendie flexible en toile pourrit facilement dans une atmosphère humide et chaude, le tuyau en perlon résiste beaucoup mieux. Le dépôt principal doit être situé, si possible, près du puits d'entrée d'air. Les flexibles doivent être standardisés et avoir un diamètre intérieur de 52 mm. Leurs lances d'incendie ne doivent pas posséder de robinets d'arrêt à cause de la forte pression statique qui risquerait de crever les flexibles.

Aux profondeurs actuelles des puits de la Ruhr, les pressions statiques atteignent jusqu'à 100 atm. Une réduction de la pression est nécessaire. Les détendeurs ne garantissent pas toujours un réglage sûr de la pression et on préfère des réservoirs égalisateurs situés à des étages intermédiaires.

Réducteurs de pression.

La firme Paul Pleiger, Hammerthal-Nord, construit une soupape de réglage dont le fonctionnement est sûr et éprouvé. Elle ne nécessite qu'un réservoir intermédiaire de 1 m³ à 1,5 m³. En principe (fig. 2), le débit de l'eau est réglé par une vanne A dont l'ouverture dépend de la pression dans

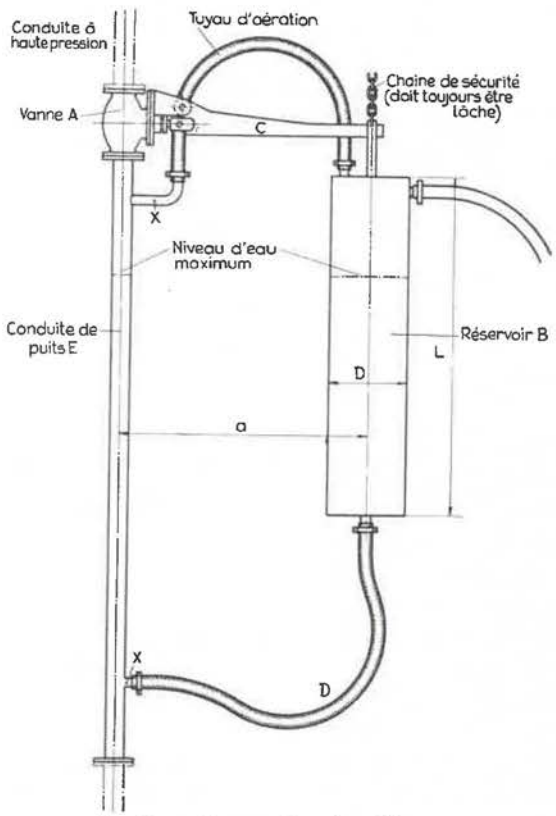


Fig. 2. — Soupape de réglage Pleiger.

la colonne E à l'aval de celle-ci. Un réservoir B est suspendu au levier de commande C de la vanne A et est relié à la conduite E par un flexible D. Lorsque la pression d'eau augmente dans la colonne E, le niveau monte en E, mais aussi en D. Le poids du réservoir agissant sur le levier C augmente et la vanne se ferme automatiquement. L'inverse se produit lorsque la pression diminue. Une chaîne de sûreté relie le réservoir à un point fixe. Cette chaîne ne peut jamais être tendue, même quand la vanne est fermée. Ces soupapes sont construites pour des diamètres de conduite allant jusque 150 mm.

La firme Göllner construit également un réducteur de pression d'eau (fig. 3) basé sur le fonctionnement d'un piston différentiel A. Les pressions à l'amont et à l'aval du réducteur sont dans le rapport inverse des sections *s* et S. Le piston différentiel joue librement dans son cylindre et prend en tout temps la position voulue pour créer la chute de pression. Quand on ne consomme pas d'eau, le piston différentiel ferme automatiquement le ré-

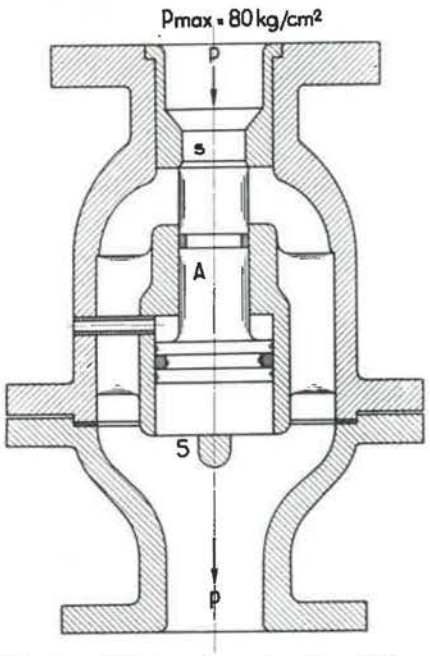


Fig. 3. — Réducteur de pression d'eau Göllner.

ducteur. Celui-ci est actuellement construit pour des conduites de 50, 80 et 100 mm de diamètre pour divers rapports fixes de réduction. Ces deux types de réducteur peuvent s'installer dans le puits au niveau désiré et libèrent de la suggestion d'étages intermédiaires. Il se peut que la pression statique de 25 à 30 atm, nécessaire pour les débits importants, soit trop grande pour une prise d'eau normale, par exemple pour la lutte contre les poussières. Dans ce cas, il est utile d'installer dans le puits, à 100 m au-dessus de l'étage principal, une seconde soupape de réglage de pression mise hors circuit en cas d'incendies. En fermant la vanne située sous le réservoir et en ouvrant celle d'un by-pass, on rétablit la haute pression.

Si, pour des raisons quelconques, certaines voies ne sont pas encore équipées de conduites d'eau, on doit installer à un lieu aussi proche que possible un dispositif permettant de raccorder la conduite d'eau à la tuyauterie d'air comprimé.

3. Protection automatique.

Les installations de protection automatique sont destinées à arrêter sans intervention manuelle, à des endroits déterminés, des incendies qui auraient pu se déclencher. Pour les réaliser, il faut un réseau de distribution d'eau généralisé qui permette à tous les endroits un débit de 400 litres/m sous une pression de 1,5 atm.

Ces installations sont fixes et sont de trois types:

a) appareillage automatique d'extinction dans les galeries pour arrêter la progression d'un incendie,

b) appareillage automatique de protection contre l'incendie à la poulie d'entraînement des courroies transporteuses,

c) appareillage automatique d'extinction pour burquins, y compris la protection des treuils et des molettes.

Trois firmes allemandes : Walther et C°, Concordia et Pleiger, construisent ce genre d'appareil. Ils sont tous basés sur le même principe. Nous décrirons une installation de chaque type.

α) Installation automatique CEAG (Concordia Electrizitäts AG) à pulvérisation pour galeries.

Il est prouvé qu'il est possible d'arrêter un incendie de galerie en diffusant en un point de celle-ci 200 à 400 litres d'eau par minute sous une pression de 1,2 atm. Le débit dépend de la section de la galerie. L'installation automatique à pulvérisation d'eau CEAG se déclenche d'elle-même lorsque la température atteint 55° et continue à fonctionner aussi longtemps qu'elle n'est pas arrêtée manuellement.

L'appareillage d'extinction comporte un ou deux tuyaux (fig. 4) de 3,5 m de longueur et de 2" de diamètre, portant chacun :

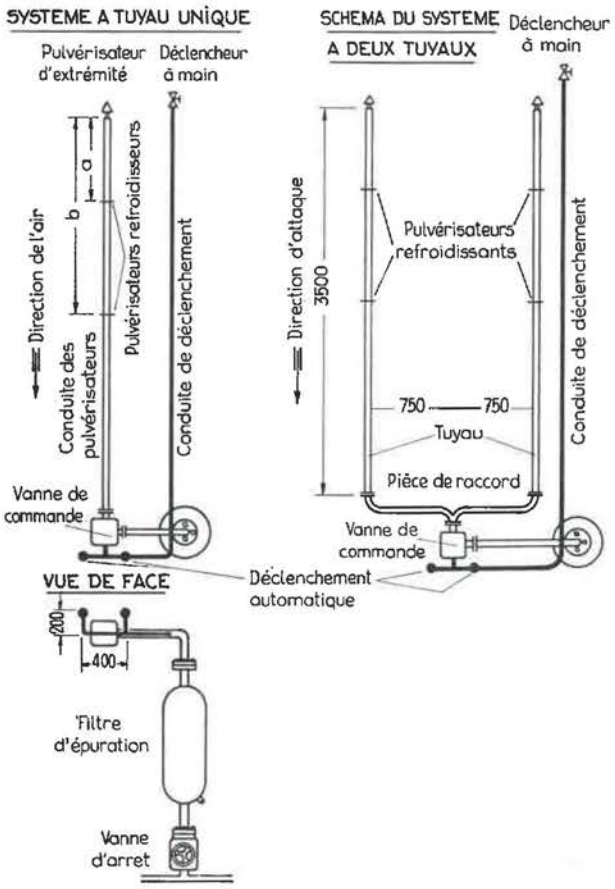


Fig. 4. — Installation automatique C.E.A.G. à pulvérisation pour galeries.

a) un gros pulvérisateur fixé à l'extrémité du tuyau,

b) quatre petits pulvérisateurs groupés deux à deux comme indiqué figure 5 et répartis sur la

Fig. 5. — Pulvérisateur refroidissant.

longueur du tuyau. Ces tuyaux se placent au toit et dans l'axe de la galerie (fig. 6).

Le gros pulvérisateur est réalisé de façon à diffuser en éventail et à créer un véritable rideau d'eau qui refroidit les gaz de l'incendie. Il consomme 100 litres d'eau par minute.

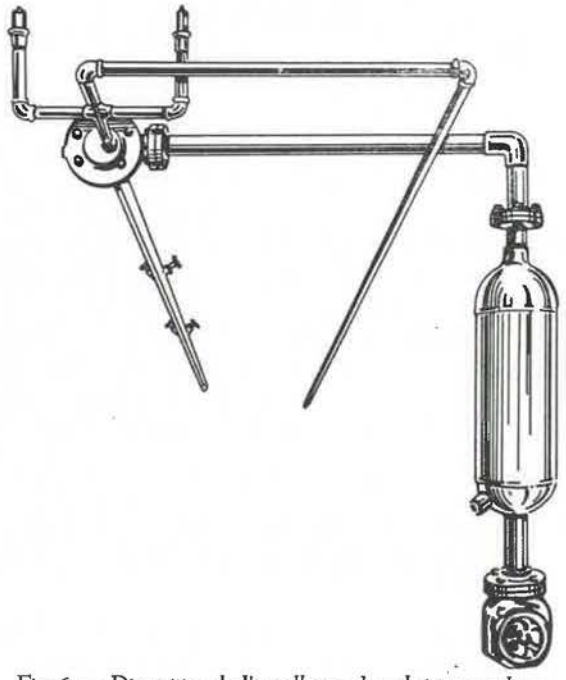


Fig. 6. — Disposition de l'installation de pulvérisation dans une galerie.

Les petits pulvérisateurs diffusent chacun 25 litres/minute en pluie très fine. Ils sont destinés à achever le refroidissement des gaz chauds passés à travers le rideau formé par le gros pulvérisateur d'extrémité.

Le système à un tuyau est destiné aux voies ayant une ouverture de 9 m² maximum et le système à deux tuyaux aux voies de plus grande section.

L'appareillage est raccordé à la distribution d'eau par une vanne automatique qui est commandée par la pression d'eau régnant dans une conduite en liaison avec le système de déclenchement (fig. 4).

La vanne est fermée lorsque la pression dans la conduite de déclenchement égale celle de la distribution.

Si la pression tombe dans la conduite de déclenchement, la vanne s'ouvre et l'appareil d'extinction fonctionne. La chute de pression dans la conduite de déclenchement peut être obtenue de deux façons :

1) manuellement, en ouvrant tout simplement le robinet du déclencheur à main (fig. 4) qui laisse s'écouler l'eau hors de la conduite de déclenchement.
2) automatiquement, au moyen de deux soupapes Sprinkler vissées sur deux morceaux de tuyau coudés, raccordés à la conduite de déclenchement (fig. 7). L'extrémité de chaque tuyau est obturée par un clapet formant joint et celui-ci est maintenu dans son logement par une car-

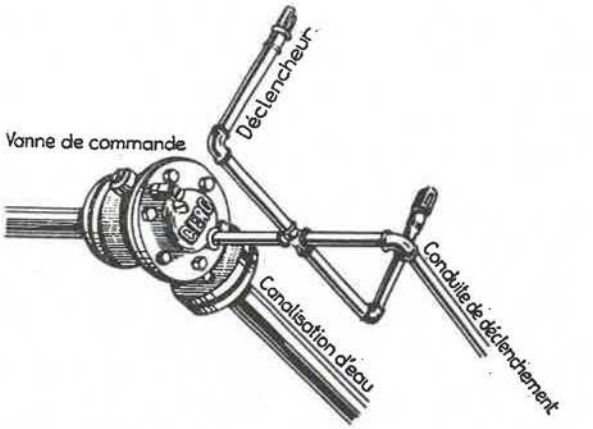


Fig. 7. — Soupapes Sprinkler pour le déclenchement automatique.

touche en verre. A 55° ± 5° C, les cartouches éclatent du fait de leur dilatation, les clapets sont libérés et se soulèvent. L'eau s'écoule par les tuyaux et la pression tombe dans la conduite de déclenchement.

Le diagramme figure 8 donne la consommation en eau des deux types de pulvérisateurs en fonction de la pression.

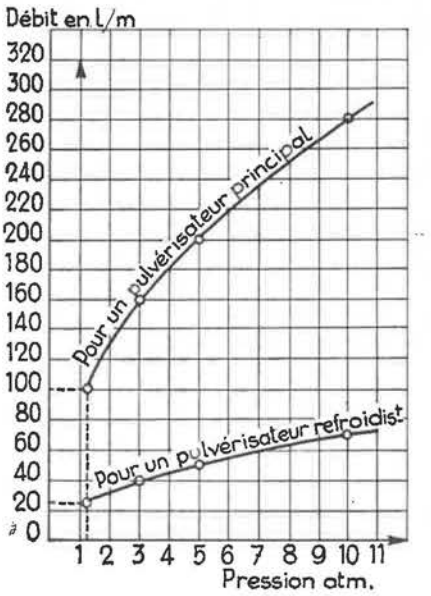


Fig. 8. — Consommation des deux types de pulvérisateurs en fonction de la pression.

Chaque installation est équipée d'un filtre épurateur. Celui-ci est placé avant la soupape de commande et empêche l'entrée de corps étrangers dans le système extincteur.

Le nettoyage du filtre se fait sans difficulté par un orifice de vidange placé à la partie inférieure.

Avant le filtre, se trouve une vanne d'arrêt qui ne peut être fermée que par un préposé porteur d'une clef spéciale. Toutes les pièces sont protégées contre la corrosion.

b) Installation de protection automatique CEAG pour courroies transporteuses.

Un des dangers que présentent les courroies transporteuses est celui de l'échauffement de la poulie d'entraînement lorsqu'elle continue à tourner alors que la courroie est bloquée. Cet échauffement peut donner lieu à un incendie.

En se basant sur le même principe de déclenchement automatique par soupape Sprinkler que celui utilisé dans l'installation automatique à pulvérisation pour galeries, la firme CEAG a conçu un dispositif destiné, non à éteindre un incendie, mais à empêcher qu'il se déclare. Lorsque le tambour atteint une température déterminée, il est refroidi par de l'eau pulvérisée de manière à ce qu'aucune flamme ne se produise et la tête motrice est arrêtée. L'installation de pulvérisation peut comporter un ou deux tuyaux (fig. 9). A la pression de 2 atm, la consommation d'eau est de 25 litres/minute avec un tuyau et de 35 litres avec deux tuyaux.

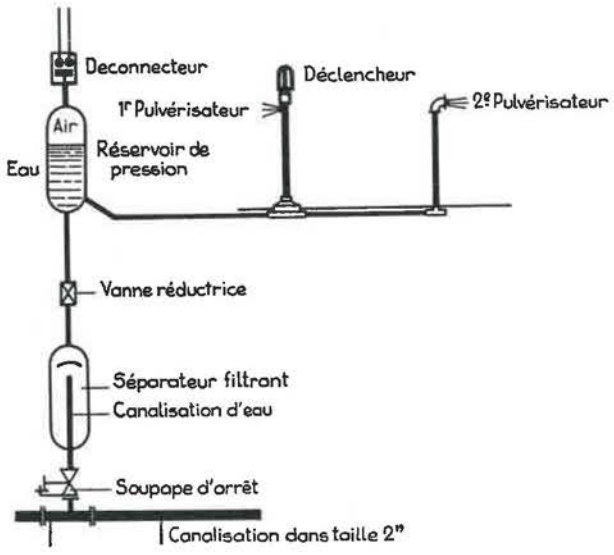


Fig. 9. — Installation de protection automatique C.E.A.G. pour courroies transporteuses.

Un des tuyaux porte une soupape Sprinkler (fig. 10). Lorsqu'elle fonctionne, le ou les tuyaux sont alimentés et les pulvérisateurs fonctionnent. A ce moment, la pression diminue dans un réservoir de pression intercalé dans la conduite (fig. 9) et cette diminution de pression actionne l'interrupteur du

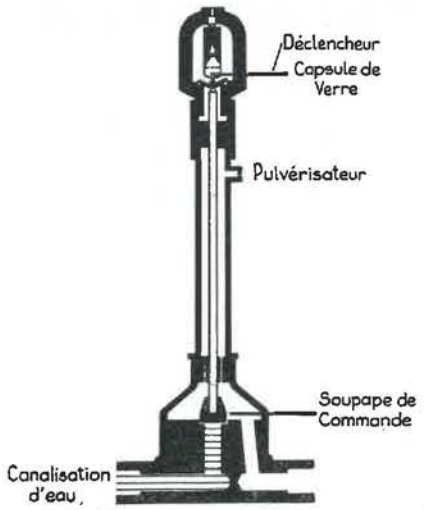


Fig. 10. — Détail du tuyau portant la soupape Sprinkler dans l'installation de protection automatique C.E.A.G. pour courroies transporteuses.

moteur de la courroie, qu'il soit à air comprimé ou électrique. Une vanne réductrice de pression, placée avant le réservoir à air (fig. 9), rend la commande de l'interrupteur du moteur indépendante des variations de pression dans la tuyauterie d'alimentation d'eau.

L'installation est équipée d'un appareil filtrant basé sur le système de débordement qui empêche l'arrivée de corps étrangers dans le système extincteur. Toute l'installation est protégée contre la corrosion.

c) Protection automatique d'une tête de burquin et du moteur du treuil d'extraction réalisé par Pleiger.

Alors que les firmes CEAG et Walther obtiennent le déclenchement automatique au moyen de bouchons Sprinkler, la firme Pleiger utilise des cartouches Esti.

La cartouche Esti consiste en une petite ampoule en verre remplie d'un liquide chimiquement inactif (fig. 11). Un échauffement de la cartouche provoque la dilatation du liquide et l'ampoule explose à une température bien déterminée.

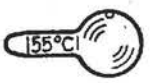


Fig. 11. — Cartouche Esti.

La gamme de cartouche Esti permet de provoquer des déclenchements depuis la température de 30° C jusque 300° C, avec un type tous les 10° C. La précision pour chaque type est de ± 3 ° C.

La température de déclenchement de chaque cartouche est inscrite sur la pointe. Elle ne subit pas de vieillissement, elle résiste au froid, à la corrosion et aux secousses. Le bon fonctionnement

d'une cartouche se vérifie très facilement. Lorsqu'on la chauffe, des petites bulles d'air apparaissent à l'extrémité de l'ampoule et disparaissent complètement 10° C avant son éclatement. Si au refroidissement, ces bulles réapparaissent, la cartouche est encore en parfait état.

La cartouche normale résiste à une charge de 20 kg. Un type « mine » a été créé, qui résiste à 50 kg.

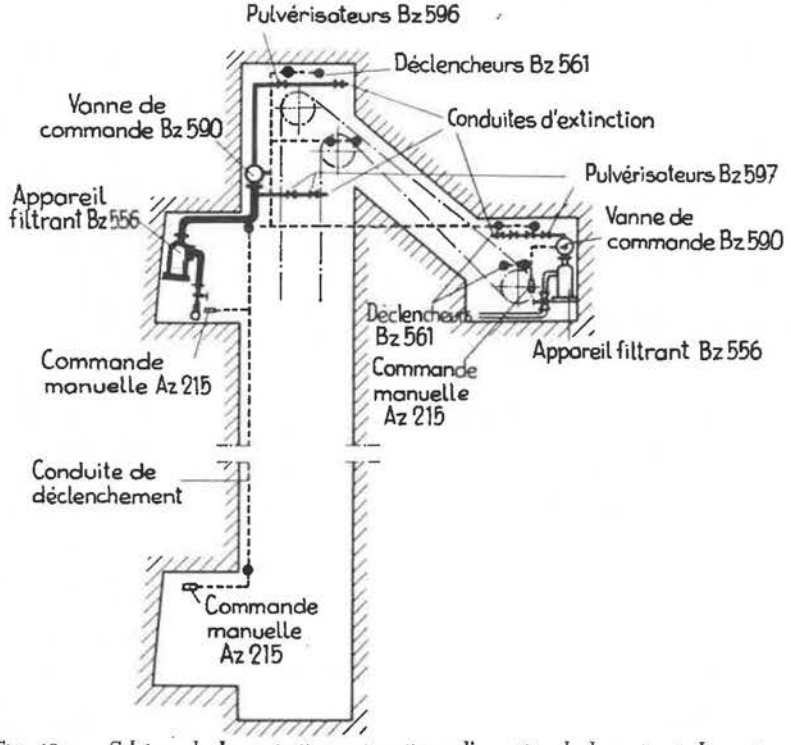


Fig. 12. — Schéma de la protection automatique d'une tête de burquin et du moteur d'extraction réalisée par Pleiger.

Nous donnons à la figure 12 le schéma de la protection automatique d'une tête de burquin et du moteur d'extraction réalisé par Pleiger.

Nous retrouvons, comme dans le schéma de la protection d'une galerie, la conduite d'alimentation en eau des pulvérisateurs, la conduite de déclenchement portant les cartouches Esti et une ou plusieurs vannes de déclenchement à main et la vanne d'admission d'eau dans les pulvérisateurs, commandée par une chute de pression dans la conduite de déclenchement.

d) Protection des puits — système Helm.

Le Dr. Helm préconise aussi un système semblable de pulvérisation d'eau comme protection automatique dans les puits principaux.

La rapidité d'intervention est déterminante dans la lutte contre tous les incendies, mais principalement dans le cas d'incendie de puits à cause des matières combustibles : bois et poussières de charbon qui s'y trouvent et de la violence du courant d'air. Tandis que lors d'une explosion de grisou ou de poussières la combustion incomplète fait craindre une production très importante de CO, elle est moindre dans un incendie de puits. L'apport important d'oxygène dû à la ventilation produit ordinairement une combustion plus complète. Mais la température est partant plus élevée. Les câbles peuvent être rapidement portés au rouge et les cages précipitées au fond du puits.

Le moyen d'extinction prévu jusque maintenant dans les puits est une conduite circulaire installée à la recette de la surface, qui permet de déverser de l'eau en abondance dans le puits. La vanne d'alimentation de la conduite doit se trouver en dehors des bâtiments du puits, à un endroit clairement indiqué. Ceci suppose qu'on conduise le travail d'extinction avec réflexion, comme nous l'avons expliqué plus haut.

Si l'eau déversée de la surface rencontre le long du puits des zones à très haute température, l'eau se vaporise, il se crée une zone de vapeur et la partie inférieure du puits est insuffisamment protégée, principalement lors de la chute de corps enflammés.

Pour éviter ces inconvénients, le Dr. Helm propose d'admettre de l'eau simultanément à différentes profondeurs. A cet effet, deux conduites extinctrices sont placées dans le puits (une dans chaque compartiment). Elles portent à des distances variant entre 50 et 80 m des diffuseurs d'eau dont les zones d'aspersion couvrent toute la section du

puits. Le diamètre des différents tronçons de la conduite à eau est calculé de façon à avoir une pression de 10 atm à chaque diffuseur. Chaque diffuseur est protégé contre la corrosion et fermé par un plateau très peu résistant, qui se brise lors de la mise en service (fig. 13). L'admission d'eau peut être automatique lors d'une élévation de température et commandée manuellement de la surface et de chaque envoyage. La vanne de raccordement de la tuyauterie d'extinction du puits à la conduite générale se trouve à la surface, avec possibilité de réglage du débit tout comme pour la conduite circulaire installée à la recette de surface. Avec ce système, on a la certitude que de l'eau est déversée en abondance sur l'incendie, quelle que soit sa profondeur.

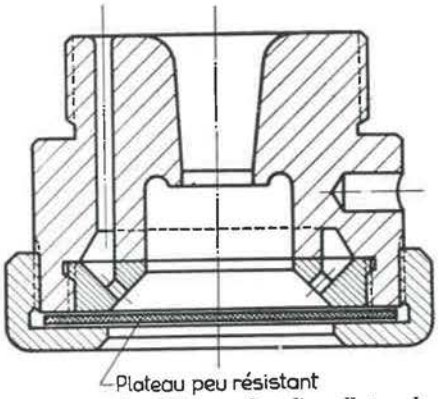


Fig. 13. — Protection des diffuseurs dans l'installation de protection automatique des puits système Helm.

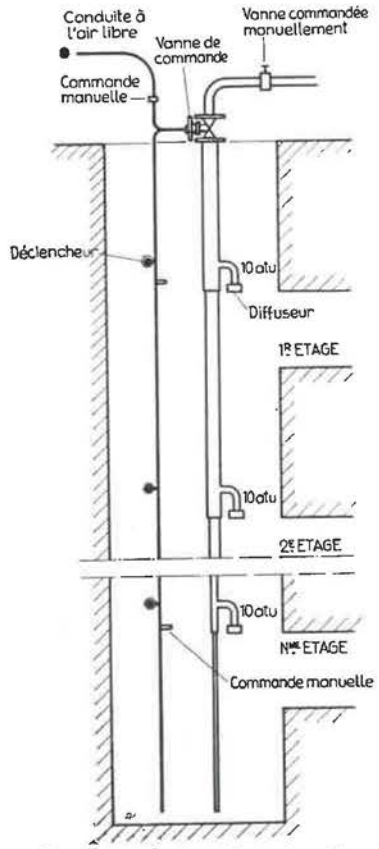


Fig. 14. — Installation de protection automatique des puits, système Helm.

Les parois du puits sont mouillées sur toute leur hauteur et des corps enflammés tombant plus bas que l'endroit de l'incendie ne risquent pas d'allumer un nouveau foyer. Le câble d'extraction est préservé sur toute sa longueur et l'arrosage des parois est un moyen efficace pour éviter les explosions de poussières dans les puits très poussiéreux (puits à extraction par skips par exemple).

Un signal acoustique ou lumineux avertit du déclenchement de la conduite d'extinction. Cette installation peut aussi servir au nettoyage périodique du puits.

La figure 14 montre une installation de déclenchement automatique. Le schéma est le même que ceux décrits précédemment : conduite d'alimentation en eau des diffuseurs, conduite de déclenchement avec déclencheurs automatiques répartis le long du puits et déclencheurs à main en surface et à chaque étage.

Deux films tournés dans la mine expérimentale de Tremonia à Dortmund furent projetés à Charleroi. Ils représentaient, l'un l'extinction d'un incendie de galerie et l'autre l'extinction d'un incendie de burquin, tous deux au moyen du dispositif automatique à pulvérisation d'eau. Ils donnèrent une vision assez nette du procédé et de son application.

II. LES EXTINCTEURS

Sauf si des installations automatiques ont été prévues, la mise en action des lances d'arrosage demande toujours un certain temps pendant lequel le feu gagne en intensité. Pour parer à ce retard, on a recours au sable et aux appareils extincteurs.

Le *sable* ou la très fine poussière incombustible répandus sur le feu tout au début d'un incendie constituent un moyen d'extinction très efficace, surtout si celui-ci est au mur de la galerie. Lorsque le feu a gagné les parois ou le toit, il est beaucoup plus difficile à éteindre par ce procédé. Des bacs de sable et une pelle devraient être prévus à tous les endroits dangereux, principalement près des têtes motrices et dans les sous-stations. Le sable ou la poussière incombustible doivent être gardés bien secs et être renfermés pour éviter leur mélange avec de la poussière de charbon combustible.

L'*extincteur* est un moyen plus universel en ce sens qu'il permet d'atteindre et de couvrir plus facilement un incendie des parois ou du toit d'une galerie.

Les prescriptions officielles dans la Ruhr exigent que tous les endroits de la mine susceptibles de de-

venir l'origine d'un foyer d'incendie soient pourvus d'appareils extincteurs. Ce sont entre autres : les ateliers de réparations, les locaux contenant de la benzine, les sous-stations électriques, les chambres de treuil et les galeries avec convoyeurs à courroie. Il convient en outre, pour la protection des autres points importants, d'avoir des extincteurs en réserve, aux accrochages, aux croisements des galeries principales, au pied des cheminées ou burquins de chargement et enfin dans les chambres à dépôt de matériel incendie près des puits ou dans chaque quartier. Les locomotives à trolley et les locomotives Diesel porteront aussi un extincteur pour le cas où elles mettraient le feu au boisage des galeries.

Pour préserver les locomotives Diesel proprement dites, de petites installations internes à CO_2 peuvent être recommandées.

La construction des extincteurs pour les travaux souterrains doit répondre aux exigences (1) contenues dans les ordonnances du 16 juin 1952, émises par le Ministère de l'Economie et du Transport pour le district Rhénan Westphalien (2). Ces appareils doivent en premier lieu être soumis, en vue d'agréation, à des épreuves dans la mine expérimentale Tremonia (Dortmund) et à la Centrale de Sauvetage d'Essen. Les autorisations sont décernées par le Ministre et les appareils doivent porter la marque BuT (Bergbau unter Tage).

Jusqu'à présent, on a autorisé les catégories suivantes :

a) Extincteurs à mousse à air de 10 litres de capacité pour locomotives.
b) Extincteurs à mousse à air de 15 et de 50 litres pour l'usage général au fond.
c) Extincteurs à anhydride carbonique sec de 6 kg de capacité pour locomotives électriques à trolley, pour éteindre les feux prenant naissance dans la partie électrique de la locomotive même.
d) Extincteurs à neige d'anhydride carbonique de 6 kg de capacité pour les chambres fermées ou à peu près et ne contenant que des installations électriques.

Les extincteurs de 15 litres peuvent être considérés comme standard et ils sont très répandus.

1. Extincteur à mousse aérée.

L'extincteur est constitué en principe par un récipient contenant une solution d'eau et de produit moussant (3,5 %) (fig. 15). Cette solution est mise sous pression au moment de l'emploi par l'ouverture d'une bonbonne de CO_2. Sous l'effet de la

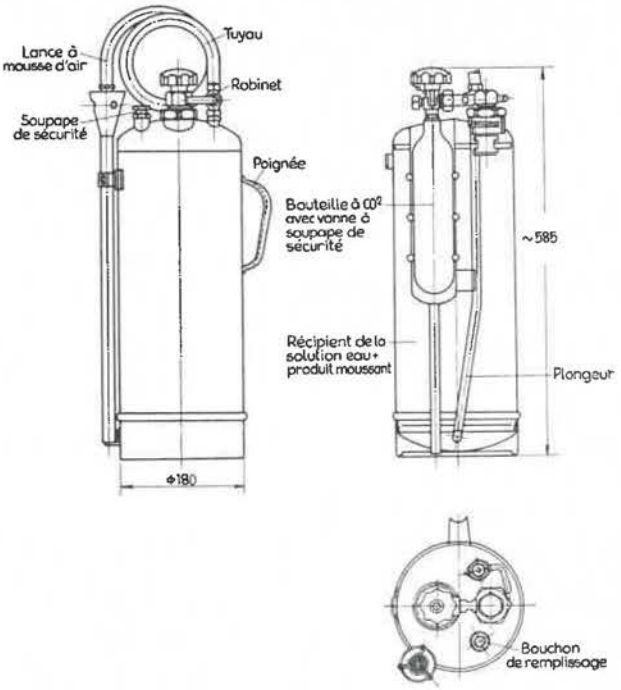


Fig. 15. — Schéma d'un extincteur Turex à mousse à air de 10 litres.

pression, le liquide est expulsé par un tuyau plongeur et est projeté sur le feu au moyen d'une lance à mousse d'air. C'est à son passage dans la lance que le produit est mélangé avec de l'air aspiré par la dépression causée par le jet. Il sort sous forme de mousse.

Pour faire fonctionner l'appareil, il faut ouvrir la vanne de la bonbonne à CO_2, puis ouvrir le robinet du tuyau de sortie du produit. Un détendeur règle la pression de gaz CO_2 dans l'appareil.

La mousse est dans certains cas plus efficace que l'eau pour les raisons suivantes :

1) l'eau contenue dans la mousse est répandue d'une façon beaucoup plus uniforme sur le foyer que si l'on utilise l'eau seule. Celle-ci est donc mieux utilisée;
2) la mousse recouvre immédiatement l'objet à éteindre d'une couche qui empêche le contact de l'air et étouffe les flammes. Le dégagement de chaleur est ainsi limité et le personnel chargé de combattre les incendies peut se porter plus rapidement à l'attaque;
3) la mousse abandonne lentement l'eau qui s'y trouve et se transforme moins rapidement en vapeur que lorsqu'on utilise uniquement de l'eau. La visibilité est meilleure;
4) la mousse adhère aux parois verticales et au plafond alors que l'eau en tombe immédiatement;
5) la mousse ne refroidit pas la roche aussi brusquement que l'eau. Il y a moins de risques d'éboulement;

(1) BREDENBRUCH, E. : Feuerlöschgeräte untertage. Glückauf 76 (1950) S. 357/64.

(2) Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen. Ausgabe A, 6 (1952) S. 109/20.

6) on peut, sans danger pour le personnel chargé de l'extinction, arroser des installations électriques sous tension avec de la mousse à air, celle-ci n'étant pratiquement pas conductrice. L'Université Technique de Dresde a fait des essais sous 20.000 volts, à une distance d'un mètre, sans que le porteur de l'appareil ait subi la moindre gêne et sans qu'il ait constaté un passage quelconque de courant. Les mêmes résultats ont été obtenus lors d'essais faits dans la galerie d'essai de Dortmund. La mousse chimique est conductrice;
7) la mousse à air est neutre et n'attaque ni les métaux ni le textile;
8) la mousse éteint également les incendies de produits liquides, tels que l'huile et l'essence, résultat qui ne peut être atteint avec de l'eau.

Tous les autres produits extincteurs, tels que le CO_2, les halogènes, la poudre, ne conviennent pas pour l'extinction de matières incandescentes parce qu'ils n'éteignent pas selon le principe du refroidissement, mais selon celui de la non admission d'oxygène. Ces produits peuvent, il est vrai, chasser très rapidement la flamme, mais l'incendie se réallumera aussitôt et sera activé par le courant d'air qui existe dans le fond.

a) Extincteurs portatifs à mousse.

Les appareils à mousse pour le fond doivent posséder les caractéristiques suivantes :

1) Ils doivent être transportables par un homme. Le poids fixé est de 35 kg environ. Un appareil peut contenir 15 litres d'eau et de produit moussant.

2) Les appareils doivent pouvoir résister aux conditions d'utilisation très dures qui existent dans le fond. Tout l'appareillage doit donc être solide et recouvert d'un couvercle.

3) Les appareils doivent pouvoir être portés, traînés ou roulés sur de grandes distances sans subir de détériorations.

4) La mousse ne peut être trop épaisse ni trop liquide. Elle doit adhérer au plafond, mais aussi couler facilement sur des parois fixes.

5) Le temps pendant lequel la mousse libère la moitié de l'eau qu'elle contient doit être plus court que dans les appareils spéciaux pour l'extinction d'incendies d'huile, etc... Dans les incendies du fond, il faut que l'eau pénètre dans l'objet en feu en un temps assez court. On considère que la moitié de la quantité d'eau doit être libérée dans les 10 minutes.

6) Le produit extincteur ne peut être nuisible à la santé, même dans les locaux qui ne peuvent être aérés facilement.

7) Le jet doit être très mauvais conducteur électrique et ne pas laisser passer plus de 2 milliampères sous 6.000 volts lorsqu'il est dirigé sur un appareil à une distance de 1,50 m.

8) Le volume de mousse doit représenter 6 fois la quantité d'eau utilisée. Ainsi 15 litres d'eau doivent donner au moins 90 litres de mousse.

9) La longueur du jet doit être de 5 mètres minimum.

10) L'appareil doit pouvoir être utilisé soit couché, soit debout. Ce point est important pour les couches minces.

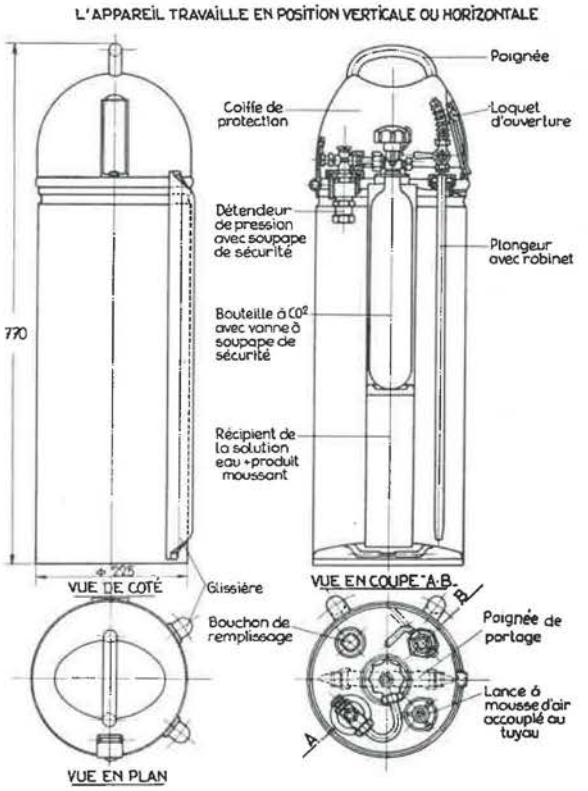


Fig. 16. — Extincteur Turex à mousse à air de 15 litres — Type blindé pour le fond.

Les firmes Turex et CEAG construisent des extincteurs à mousse spécialement conçus pour le fond. Ils portent une coiffe protectrice et sont montés sur glissière (fig. 16). Une courroie de cuir permet de porter l'appareil au dos ou de le traîner.

b) Prémélangeur à mousse à air.

Il existe aussi d'autres appareils extincteurs portatifs à mousse, mais pour fonctionner ils doivent être raccordés à une conduite d'eau. Ces appareils sont aussi soumis à la formalité de l'agréation.

Ils permettent de créer une grande quantité de mousse à un endroit déterminé. Il faut pour cela disposer :

a) d'une canalisation d'eau avec un débit de 60 litres/min sous une pression de 4 à 5 atm;
b) d'un réservoir contenant le produit moussant;

c) d'un prémélangeur;
d) d'une lance spéciale.

Le prémélangeur (fig. 17) a pour but de mélanger du produit moussant à l'eau dans une proportion bien déterminée. Le mélange s'effectue toujours dans les proportions requises, quels que soient le débit et la pression de l'eau. Il se place

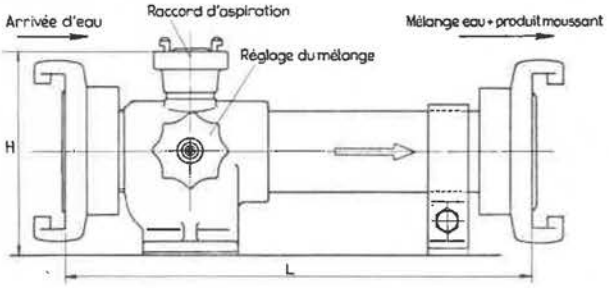


Fig. 17. — Prémélangeur.

entre le raccord à la conduite et la lance. Le prémélangeur est un convergent divergent qui aspire le produit moussant dans un réservoir au moyen d'un tuyau qui se raccorde à sa partie centrale et le mélange avec l'eau qui passe dans la canalisation.

Diverses firmes (Wintrich et C°, CEAG, Turex) construisent des prémélangeurs blindés pour le fond. La figure 18 représente le prémélangeur blindé Turex.

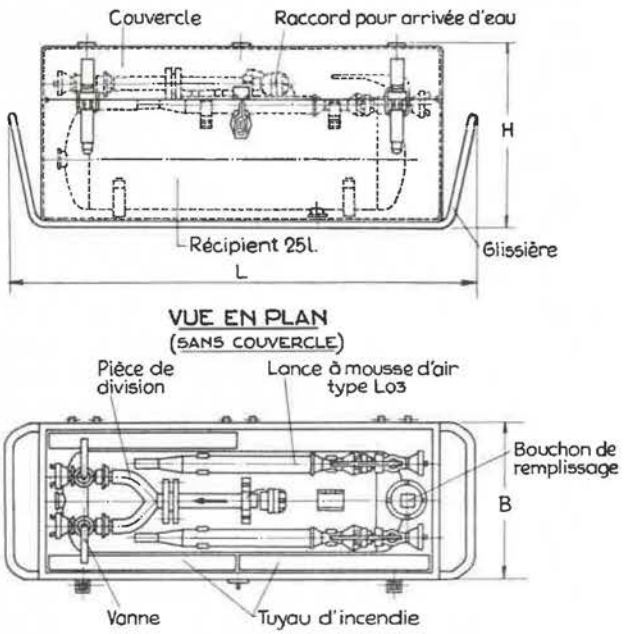


Fig. 18. — Prémélangeur à mousse à air, type blindé 25 litres.

Le réservoir de produits moussants a une capacité de 25 litres. Il mesure 1 030 mm de longueur, 350 mm de largeur et 400 mm de hauteur. Il pèse 61 kg vide et 90 kg chargé. Il débite 4 m³ de mousse en 20 min avec une lance et en 10 min avec deux lances.

Le même appareil muni d'une canne creuse spéciale, avec une pointe percée de trous à son extrémité au lieu de la lance, peut être utilisé efficacement pour éteindre des feux couvants et localisés dans des tas de charbon, des piles de bois, etc.

L'appareil est raccordé à une conduite à air comprimé pour éviter la formation d'un bouchon de mousse à la sortie de la canne et on enfonce celle-ci dans le tas en ignition.

2. Extincteur à poudre (anhydride carbonique sec).

L'appareil est constitué en principe par un récipient contenant la poudre extinctrice. Celle-ci est chassée hors de l'appareil par une pression de CO_2 contenu dans une petite bonbonne annexée et est dirigée sur le feu par une lance à gachette (fig. 19). Le bouchon vissé sur le fond supérieur comporte une soupape de sûreté fonctionnant en cas de surpression dans l'appareil.

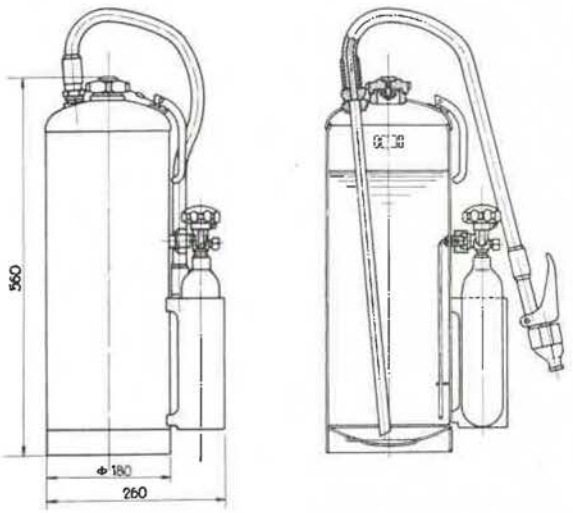


Fig. 19. — Extincteur à poudre Turex — 12 kg.

La poudre agit par son pouvoir couvrant qui étouffe les flammes et d'autre part elle dégage, sous l'action du feu, de l'eau et du CO_2. L'eau refroidit et le CO_2 étouffe les flammes. Le danger des extincteurs à poudre est leur défaut de fonctionnement par suite de l'agglomération de la poudre. Cette agglomération peut se produire à cause de l'humidité, de trépidations imposées à l'appareil (par exemple sur un véhicule), d'une station immobile très prolongée. La poudre doit être absolument hydrofuge et d'une finesse extrême.

3. Démonstration d'extinction d'incendies au moyens d'extincteurs.

Les firmes CEAG et Turex ont fait des démonstrations d'extinction de feux avec les appareils extincteurs.

Nous avons assisté à l'extinction de multiples feux, de bois, de matières sèches, de courroies, d'hydrocarbures, de gaz et d'essence s'échappant sous pression d'une conduite, d'un tas de charbon, etc.

Les extincteurs à mousse à air, aussi bien que les extincteurs à poudre, ont fonctionné parfaitement. Leur efficacité est indiscutable sur des feux que l'on peut contourner. Un essai d'extinction fait sur un feu de bois, en supposant qu'on n'ait accès que par un côté du feu, a été beaucoup plus pénible. Il a fallu retirer vers l'arrière les bois au fur et à mesure de leur extinction pour parvenir à éteindre complètement le foyer.

Nous pensons pouvoir définir le critère de l'efficacité d'un extincteur de la façon suivante : dans une galerie de mine, un extincteur ne peut éteindre un feu que pour autant qu'on ait la possibilité de couvrir complètement celui-ci avec le produit extincteur. Il faut pour cela que le feu soit à ses débuts et qu'on puisse encore y accéder par différents côtés.

4. Education du personnel.

Le meilleur appareil est sans efficacité si l'ouvrier qui doit s'en servir ignore sa manipulation et les résultats qu'il peut en attendre.

Il est très important que le personel soit exercé à l'utilisation des extincteurs. Dans ce but, il est désirable qu'un porion soit responsable dans chaque siège de la protection contre l'incendie. Il devra veiller à ce que les appareils soient convenablement entretenus et toujours en parfait état de marche. Il sera également responsable quant à la mise au courant du personnel ouvrier.

III. BOUCHON D'ECUME

MM. Eisner et Smith ont expérimenté un bouchon d'écume transporté par le courant d'air comme agent extincteur dans une galerie incendiée.

Le principe de ce procédé a été publié dans les « Annales des Mines de Belgique » de mars 1956, p. 225/226, et les auteurs ont fait une communication à ce sujet à la 9me Conférence Internationale des Directeurs des Stations d'essais, à Bruxelles et Heerlen — 1956. Il a fait l'objet d'un exposé et de la projection d'un film au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.Lg., à Liège, le 14 janvier 1957.

Ce mode d'extinction, quoique n'étant pas encore au point, semble être d'un grand intérêt et il apparaît opportun de donner ici un résumé de cette communication.

Une fois établi, un incendie de mine est extrêmement difficile à éteindre. Il s'étend rapidement sous l'effet du courant d'air et dans le même sens que lui. Il laisse derrière lui des tronçons de galeries calcinés très chauds, remplis de fumée et partiellement obstrués par des éboulements. La progression du personnel de lutte à travers cette portion calcinée est toujours lente et dangereuse, voire impossible. Avec les procédés d'extinction connus, la vitesse de progression du feu dépasse presque toujours la vitesse avec laquelle on peut l'éteindre. L'unique ressource est alors de fermer le quartier ou même la mine tout entière. Cette solution est difficile, dangereuse et très onéreuse pour l'exploitant.

Le seul agent extincteur, disponible assez rapidement pour combattre un feu de mine important, est l'eau. Une lance classique projette l'eau à 13,50 m dans une galerie de mine, distance absolument insuffisante. Il faut donc découvrir une méthode pour amener l'eau à l'extrémité active d'un feu de mine (côté front) malgré la chaleur et les éboulements.

Pour mettre en mouvement l'importante quantité d'eau nécessaire pour éteindre un incendie sérieux à une certaine distance, il faut disposer d'une énergie considérable. On envisage d'utiliser le courant d'air de ventilation et de véhiculer l'eau sous forme d'écume dispersée dans la section de la galerie tout entière.

Sous cette forme, l'eau mélangée à l'air passerait à l'état de vapeur sur toute la longueur de la zone de feu et, si la teneur en eau de l'écume était suffisamment élevée, cette vapeur diminuerait la concentration en oxygène dans des proportions suffisantes pour supprimer toute combustion vive à l'extrémité côté front. L'action extinctrice de cette écume serait différente de celle des mousses classiques; elle repose presque entièrement sur l'étouffement du feu, c'est-à-dire la privation d'oxygène.

Supposons une galerie de 7,5 m^2 de section, parcourue par un courant d'air de 45,7 m/min. Le volume d'air qui traverse la section est de 340 m^3/min. Pour empêcher la combustion *vive* du type de combustible solide rencontré au fond, il suffit de réduire la quantité d'oxygène de l'air à environ 15 %. Cependant la combustion *lente* du combustible solide peut se poursuivre dans une atmosphère ne contenant que quelques % d'oxygène. En réduisant la teneur de l'atmosphère à 10,5 %, la marge de sécurité est suffisante. Or, un mélange d'air et d'eau, dans lequel cette dernière occupe 1/1600me du volume, deviendra à des températures supérieures à 100° C un mélange d'air et de vapeur d'eau possédant une teneur en oxygène de 10,5 % environ. Ainsi pour la galerie considérée, la quantité d'eau nécessaire sera de 218 litres/min. Toute augmentation de la section ou de la vitesse de l'air exigera une quantité d'eau proportionnellement plus importante. La figure 20 explique schématiquement le procédé.

Le « rapport d'expansion » nécessaire de 1600/1 est beaucoup plus élevé que celui du type habituel d'écume utilisé pour combattre les feux; leur rap-

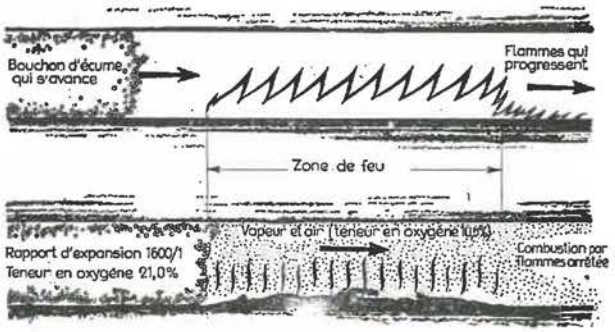


Fig. 20. — Principe du procédé d'extinction au moyen d'un bouchon d'écume.

port d'expansion dépasse rarement 10/1. Une nouvelle technique pour faire de l'écume se révélait donc nécessaire et il était essentiel que cette méthode soit très simple et absolument indépendante de toute source d'énergie. Quelques essais préliminaires ont montré qu'on pouvait y arriver en obligeant l'air de ventilation à traverser un tamis ou filet continuellement mouillé au moyen d'une solution de savon diluée.

Les premières expériences furent réalisées avec un modèle réduit et il a été possible d'étudier l'influence de nombreux facteurs, entre autres le type de tamis utilisé, la composition et la concentration d'agent mouillant et le débit de pulvérisation. On a aussi mesuré le débit de drainage lorsque l'écume parcourait le tube, la meilleure écume étant, toutes choses égales d'ailleurs, celle qui conserve le plus longtemps sa teneur en eau d'origine.

Les « filets » métalliques ne se sont pas révélés satisfaisants. On obtint de meilleurs résultats avec différents types de textiles. Les substances les plus épaisses, tricotées au point de dentelle à partir de fils de coton, se sont révélées de loin les plus favorables. Le nylon et la rayonne ont donné de mauvais résultats.

On fit un essai en vue de déterminer les mérites relatifs de quelques agents mouillants différents. Deux d'entre eux que nous appellerons A et B ont été probablement les meilleurs. L'agent A est une substance en paillettes (renfermant essentiellement du dodecyl benzène sodium sulfonate) qui se dissout dans l'eau dans la proportion de 8 % environ en poids pour donner un produit concentré, lequel est alors introduit dans le jet d'eau pulvérisée dans la proportion de 3 % en volume. L'utilisation de ce produit offre l'inconvénient que le produit concentré tend à congeler et à reprécipiter à l'état solide aux faibles températures. L'agent B est un liquide visqueux. Il n'a pas présenté cet inconvénient, mais il coûte un peu plus cher que A. Le liquide était introduit au taux de 3 % en volume.

On passa ensuite aux essais dans une galerie souterraine.

La galerie.

Pour la réalisation d'expériences, on disposait d'une galerie souterraine ventilée de quelque 210 m de longueur, creusée dans un terrain calcaire et soutenue par des cintres d'acier de 2,84 m de largeur et 2,84 m de hauteur, la section de la galerie était de 5,2 m^2. On pouvait obtenir des vitesses d'air allant jusqu'à 5 m/sec et le ventilateur pouvait développer — en cas de besoin — une pression d'environ 50 mm d'eau. La galerie possédait une pente ascendante de 3 % dans le sens de la ventilation.

Le filet.

Un cadre en bois étroitement fixé aux parois fut monté près de l'extrémité de la galerie. Ce cadre servait à l'amarrage du filet en tissu sur lequel se formait l'écume.

La lance à pulvérisation.

Pour que le filet puisse fabriquer de l'écume avec l'efficacité maximum, il fallait, semblait-il, maintenir sur lui une distribution uniforme du liquide. Ainsi la forme idéale pour le jet pulvérisé serait celle qui correspondrait à la section de la galerie et son débit à la vitesse de ventilation. Mais les essais ont montré qu'une lance projetant un cône circulaire d'eau pulvérisée, ayant un angle au sommet de 45° à 60°, était satisfaisante. L'eau pulvérisée, qui frappe le sommet de l'écran et n'est pas immédiatement emportée sous forme d'écume, coule vers le bas et renforce le débit d'eau pulvérisée à la partie inférieure de la toile. Il y a donc intérêt à augmenter la densité du brouillard d'eau au sommet du filet et à la diminuer à la partie inférieure. Il n'est pas nécessaire d'en calculer exactement la distribution : il suffit de rendre les jets un peu plus gros dans la partie supérieure de la lance que dans la partie inférieure. La dimension des gouttelettes qui constituent le brouillard d'eau dépend du diamètre des jets à percussion et de la pression de l'eau. Pour obtenir la formation d'une écume efficace sur le filet, la taille des gouttelettes doit être petite de façon à empêcher leur pénétration ou leur rebondissement et le gaspillage de liquide qui en résulterait.

L'introduction d'agent mouillant dans l'arrivée d'eau.

La proportion d'agent mouillant B nécessaire pour donner une bonne écume est d'environ 3 % en volume de l'eau utilisée. Cette addition aurait pu être réalisée par injection directe au moyen d'une pompe foulante à débit réglable. Une pompe de ce genre, mue électriquement, a en fait été montée et sera utilisée prochainement pour déterminer de manière plus précise qu'on ne l'a fait jusqu'à présent les quantités exactes des différents

types d'agent moussant nécessaire pour obtenir les résultats les meilleurs. Mais on emploie momentanément un dispositif plus simple et plus robuste, déjà utilisé dans un but similaire au « National Fire Service » et connu sous le nom de « proportionneur en ligne ». La figure 21 donne une coupe transversale simplifiée d'un de ces appareils. Le

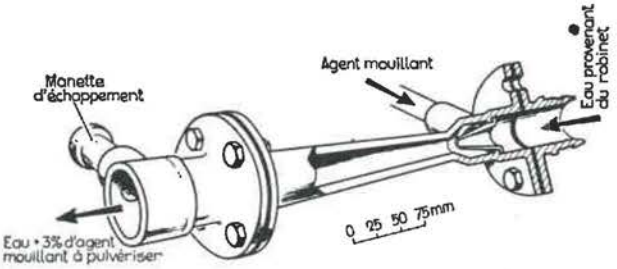


Fig. 21 — « Proportionneur en ligne » pour addition d'agent mouillant.

passage de l'eau à travers la portion rétrécie provoque une aspiration dans le tube latéral (le « pick-up tube » ou « tube d'aspiration ») ; cette aspiration attire une certaine quantité d'agent mouillant concentré qui, pour une gamme considérable de pressions et de débits, se trouve admis en proportion presque constante par rapport à la quantité d'eau débitée.

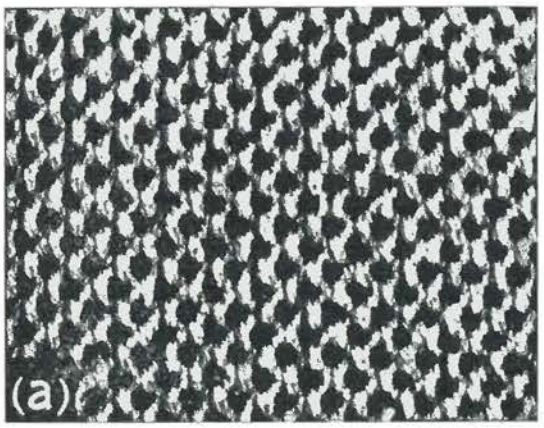


Fig. 22. — Mailles du filet utilisé pour les expériences.

dèle réduit. Pour la plupart d'entre elles, on a employé le filet représenté à la figure 22, associé à l'agent moussant A ou B. On a trouvé que le filet pouvait être mouillé plus facilement si on l'inclinait à 45° environ par rapport à l'axe de la galerie (fig. 23).

Des essais effectués en vue de déterminer la résistance offerte à l'air dans la galerie par différents filets ont montré que la perte de charge qu'ils provoquaient croissait à peu près linéairement avec la vitesse de l'air. On remarqua que la vitesse du bouchon allait en diminuant de manière régulière pour

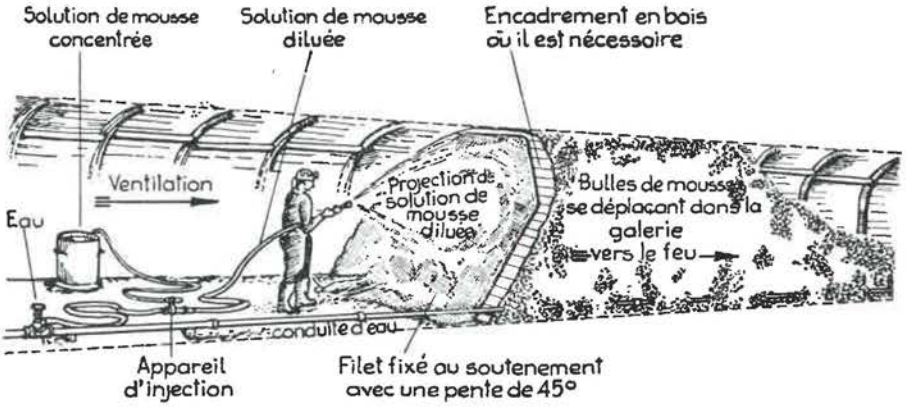


Fig. 23. — Dispositif expérimental en galeries souterraines.

Mesure de la teneur en eau de l'écume.

La mesure de la teneur en eau de l'écume s'est révélée difficile en raison de la valeur élevée du rapport d'expansion; on a dû prélever des échantillons très importants d'écume pour obtenir une quantité de liquide mesurable. On essaie pour le moment une méthode décrite par Miles (1945) et basée sur la conductivité électrique de l'écume.

Expériences préliminaires.

Les premières tentatives de fabrication d'écume dans une galerie souterraine ont été basées sur les connaissances acquises à la suite des essais sur modèle réduit. Pour la plupart d'entre elles, on a employé le filet représenté à la figure 22, associé à l'agent moussant A ou B. On a trouvé que le filet pouvait être mouillé plus facilement si on l'inclinait à 45° environ par rapport à l'axe de la galerie (fig. 23).

Des essais effectués en vue de déterminer la résistance offerte à l'air dans la galerie par différents filets ont montré que la perte de charge qu'ils provoquaient croissait à peu près linéairement avec la vitesse de l'air. On remarqua que la vitesse du bouchon allait en diminuant de manière régulière pour aboutir à l'arrêt total à une distance qui était fonction (pour un filet donné) de la vitesse du courant

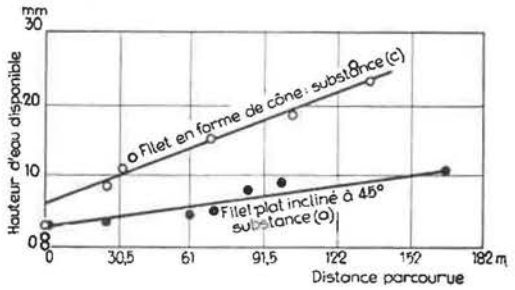


Fig. 24. — Longueur du bouchon en fonction de la pression du courant d'air exprimée en mm d'eau pour deux filets différents.

d'air de ventilation (fonction de la dépression). On a porté sur la figure 24, pour deux filets différents, les longueurs de bouchon pour des dépressions données (exprimées en mm d'eau et mesurées au ventilateur). Cette figure montre que la relation est très voisine d'une relation linéaire. Il est à noter cependant qu'il y a une vitesse du courant d'air minimum (donc une dépression) en dessous de laquelle il ne se forme pas d'écume.

Ces essais ont été évidemment limités par la longueur de la galerie expérimentale disponible.

On a trouvé que la vitesse de progression du front du bouchon diminue linéairement avec la distance parcourue. La longueur du bouchon croît exceptionnellement avec le temps.

On a constaté que le bouchon d'écume n'est pas arrêté par des obstacles disposés sur sa route, même quand ces obstacles occupent une partie importante de la section transversale de la galerie. Ce résultat a une grande importance pratique car, si on applique la méthode à un feu de mine réel, les éboulements ne réduiront guère son efficacité. Le bouchon d'écume suit également des coudes aigus et se dilate dans les galeries de section plus grande. Les figures 25 et 26 montrent la progression du front du bouchon dans la galerie expérimentale.

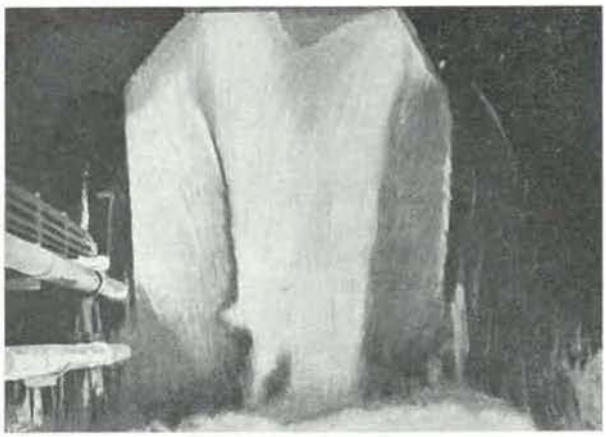


Fig. 25. — Formation initiale du bouchon d'écume.

Fig. 26. — Progression du bouchon d'écume.

On a trouvé qu'il était possible à des observateurs de séjourner dans l'écume. L'inspiration d'écume provoque de l'irritation, mais un observateur tournant le dos au sens d'écoulement de l'écume peut respirer librement. Il se forme devant lui une petite cavité dépourvue d'écume. D'autre part, un tampon de gaze ou de tissu posé sur la bouche et le nez permet à tout observateur de faire face à l'écume et de respirer à l'aise.

Formation d'écume au filet.

Quand sur une des parois d'un filet à travers lequel passe un courant d'air, on pulvérise de l'eau contenant un agent mouillant, il se forme de l'écume sur la paroi aval. L'écume est produite par le souffle de l'air sur les films de liquide étalés sur les trous; ces films se trouvent transformés en bulles. Le liquide pulvérisé à débit constant frappe le filet sous forme de gouttelettes d'un diamètre beaucoup plus petit que les trous de ce filet. Il est probable que la plupart de ces gouttes frappent le tissu environnant les trous et sont absorbées par lui. Le liquide est drainé de cette surface vers la périphérie du trou sous l'effet de son propre poids et de la capillarité et de là amené jusqu'au centre du trou par les fils et irrégularités du tissu. L'importance de ce drainage, en supposant un excès d'eau pulvérisée, dépendra de la quantité d'eau entraînée sous forme d'écume, mais aussi des chemins de drainage conduisant vers le trou et de leur forme. L'observation qui a montré que les tamis métalliques non absorbants étaient absolument inaptes à l'utilisation comme filets à écume confirme cette hypothèse.

Aussitôt qu'une quantité suffisante de liquide se sera accumulée pour jeter un pont entre deux irrégularités, un film se formera rapidement sur le trou et une bulle se créera. Le liquide immédiatement disponible pour la formation de cette bulle est constitué par le liquide contenu primitivement dans le film et sa périphérie. La pression de l'air déplacera ce film vers l'extrémité aval du trou. A ce stade la bulle se mettra à grossir; le drainage ultérieur de liquide vers le film sera sérieusement réduit parce que la position est moins favorable pour collecter du liquide, et que la viscosité du liquide (qui doit maintenant pénétrer dans un film de faible épaisseur) joue un rôle. Le liquide s'accumulera donc près du point de formation originel du pont jusqu'à ce qu'un autre film se forme. Le processus est indiqué dans la figure 27 a-b-c.

L'action de l'agent mouillant sur le processus de formation de l'écume est probablement simple : réduire presque à zéro son angle de contact avec la substance constituant le filet, pour atteindre les

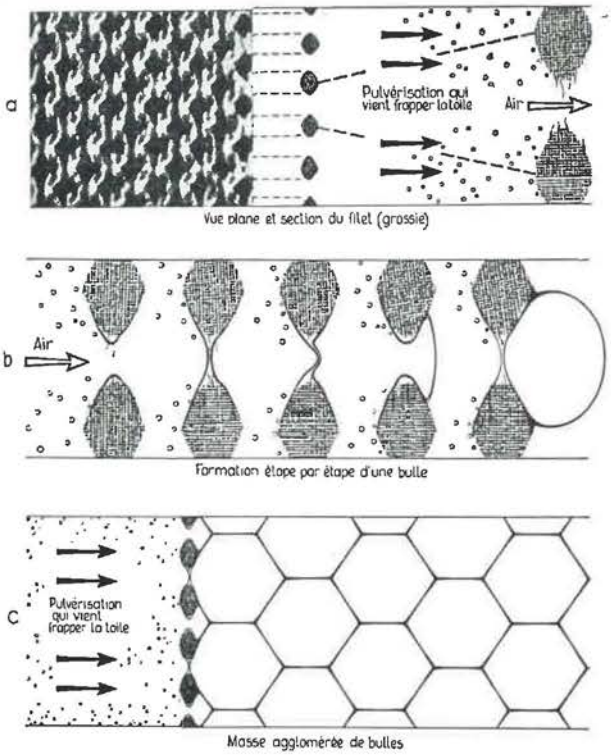


Fig. 27. — Formation de la mousse au filet (a, b, c).

débits maximums de drainage capillaire et abaisser suffisamment la tension superficielle pour permettre à des bulles du plus grand diamètre possible de se former.

Mouvement de l'écume le long d'une galerie.

La force agissante qui provoque l'entraînement de l'écume nouvellement formée à partir du filet est la différence de pression qui existe entre la paroi amont du filet et le front du bouchon d'écume.

A mesure que le bouchon d'écume croît en longueur, il emprunte de l'énergie au système de ventilation. Cette énergie est dépensée de trois manières :

a) pour former les bulles,
b) pour donner à l'eau convertie en écume une accélération assurant la vitesse instantanée du bouchon d'écume,
c) pour vaincre les forces de frottement du bouchon sur les parois de la galerie.

Puisque la surface de frottement croît avec la longueur du bouchon, il existe une distance limite pour la propagation du bouchon.

La distance maximum atteinte par un bouchon dans une galerie donnée et une pression utile en mm d'eau donnée dépendra donc de la nature et de la concentration de l'agent mouillant et moussant, ainsi que de la dimension des bulles d'écume qui à son tour dépend de la texture du filet et de la dimension de ses trous. Toutes choses égales par ailleurs, dans les galeries de plus grandes sections on peut s'attendre à ce que les bouchons aillent plus loin et plus vite. La forme du filet et la méthode de pulvérisation de l'eau sont importantes.

La distance maximum que peut atteindre un bouchon est également fonction de l'inclinaison de la galerie. Si celle-ci descend dans le sens de la ventilation, la pression hydrostatique du bouchon aidera à sa propagation; si elle monte, elle s'y opposera.

Les facteurs qui interviennent dans la propagation d'un bouchon d'écume agissent aussi indirectement sur sa teneur en eau au point où il atteint la zone de feu. A mesure qu'elle vieillit, l'écume perd presque entièrement son humidité par drainage de l'eau vers les parois des bulles. Quand l'écume atteint la zone de feu, elle est donc plus sèche que lorsqu'elle quitte le filet.

Le taux de drainage d'une écume diminue lorsque croît la viscosité superficielle de la solution. D'un autre côté, des écumes de ce genre offrent une plus grande résistance à la progression le long d'une galerie.

L'humidité de l'écume augmente lorsque la taille des bulles décroît. Cependant, si la dimension des bulles est trop petite, la vitesse et le parcours du bouchon peuvent être trop faibles.

Le choix définitif de l'agent mouillant et du stabilisateur d'écume ne peut donc être fait qu'après expérimentation à grande échelle.

Aptitude des bouchons d'écume à éteindre des feux.

L'action extinctrice d'un bouchon d'écume dépend de sa transformation en vapeur par une portion de la galerie chaude ou en train de brûler. Il n'était pas possible de reproduire exactement ces conditions dans la galerie expérimentale; les essais furent limités à l'action de bouchons d'écume sur des feux intenses localisés sur une courte longueur de galerie. A cet effet, on a revêtu un tronçon de 18 m de briques réfractaires pour ne pas endommager les parois et le toit. La distance séparant la zone de feu au point d'amarrage du filet varie entre 82 m et 100 m. C'est la distance maximum pour laquelle on a pu établir les propriétés extinctrices d'un bouchon d'écume, bien qu'on ait pu réaliser la propagation de bouchons sur une longueur double.

Le feu expérimental a été réalisé au moyen d'une pile de bois de charpente pour faciliter la reproductibilité des essais. On a utilisé des planches ordinaires en bois de mine dur d'environ 120 cm $\times$ 12,5 cm $\times$ 2,5 cm et édifié deux piles contenant environ 112 planches et 320 kg de bois. Ces piles enflammées dans un courant de ventilation de 60 m/min donnent un feu très ardent qui atteint son maximum 10 à 15 min après l'allumage (fig. 28). L'action de bouchons d'écume sur ces feux peut être observée directement par des obser-

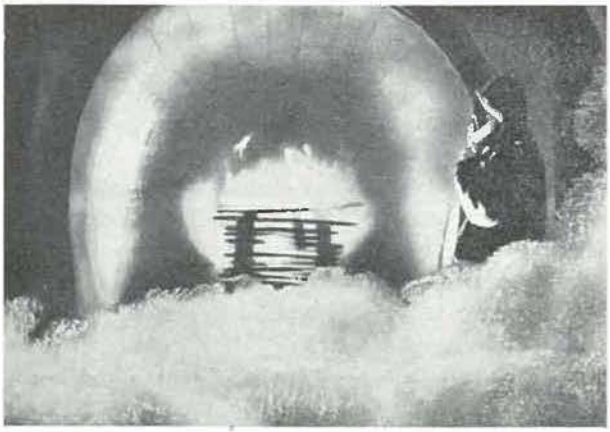


Fig. 28. — Front du bouchon d'écume s'approchant du feu. On distingue l'observateur à droite.

vateurs postés entre le filet et le feu. Ces observateurs sont obligatoirement immergés dans l'écume lors du passage du bouchon.

Des thermocouples ont été installés pour étudier l'évolution du feu.

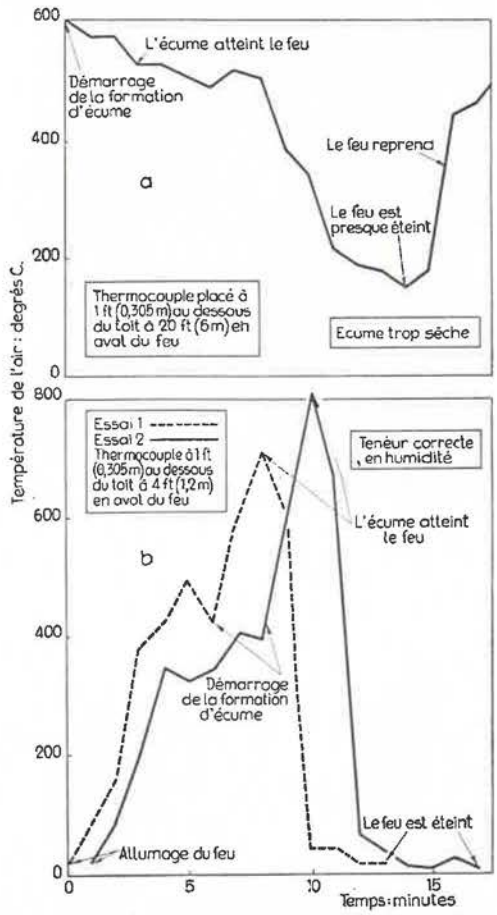


Fig. 29 (a et b). — Etude expérimentale de trois feux.

La figure 29 (a et b) représente l'évolution de trois feux expérimentaux typiques. L'attaque du premier feu (a) par l'écume ne s'est pas révélée entièrement satisfaisante parce que la teneur en eau de l'écume était insuffisante (débit de pulvérisation trop lent) et que celle-ci ne remplissait pas complètement la section. Néanmoins, la combustion a été fortement ralentie. Au cours de ce premier essai à grande échelle, on fit les remarques suivantes :

1) une écume, même de mauvaise qualité, produite en quantité insuffisante pour être pleinement efficace, progresse jusqu'au feu et pénètre dans le feu sous forme d'écume. La chaleur de rayonnement ne fait pas éclater les bulles en amont du feu, auquel cas le liquide serait tombé sur le sol sans effet.

2) des observateurs peuvent avancer facilement dans l'écume jusqu'au feu; l'écume agit comme bouclier de protection contre le rayonnement et balaie devant elle la fumée venant du feu, alors que cette fumée, revenant en arrière contre le courant d'air, avait auparavant fait reculer les observateurs à 27 m du feu. S'ils avaient voulu, les observateurs auraient pu de la sorte utiliser, contre le feu, des lances ordinaires à des distances extrêmement faibles.

Après cet échec partiel, on améliora la technique de pulvérisation. On trouva alors qu'un bouchon d'écume atteignait la zone de feu environ 2 minutes après avoir quitté le filet. La combustion vive cessait généralement moins d'une minute après l'arrivée du bouchon d'écume sur le feu; le feu continuait à couver et si, en arrêtant la fabrication de l'écume, on lui permettait de se remettre à brûler avec flammes, on pouvait de nouveau l'arrêter grâce à l'écume. Dans d'autres expériences au cours desquelles on a fait flamber 500 kg de bois et 68 kg de morceaux de courroie en caoutchouc, les flammes furent aussi rapidement arrêtées. Pour obtenir ce résultat, l'écume n'a été appliquée que pendant sept minutes maximum. Il reste à vérifier si une application plus longue de l'écume permettrait d'éteindre également le feu couvant. L'extinction à la lance des morceaux de bois qui continuaient à se consumer lentement n'a donné lieu à aucune difficulté. La figure 30 montre la pile de

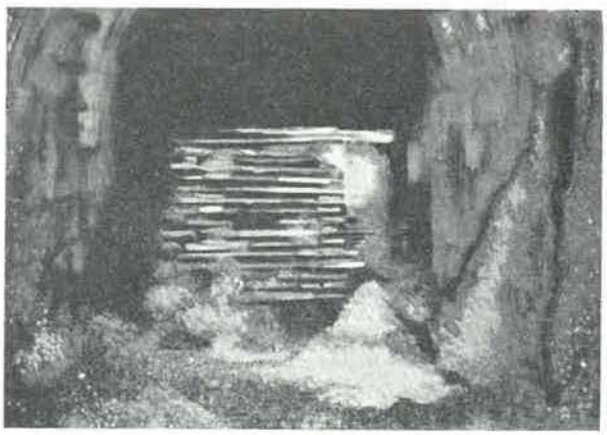


Fig. 30. — Pile de bois après application de l'écume.

bois après application de l'écume. Quand les flammes sont éteintes, l'écume passe au-dessus du feu qui continue à couver et émerge finalement à l'extrémité ouverte de la galerie.

Au cours de certains essais, on fit des prélèvements de gaz dans le retour d'air pour déterminer leur teneur en hydrogène. La plus grande concentration observée a été de 0,03 %. Avec des feux limités, du type de ceux décrits ci-dessus, il n'y avait donc pas de risque de formation de gaz à l'eau.

CONCLUSIONS

Les essais ont montré que le passage du courant de ventilation à travers un filet textile sur lequel on pulvérise un agent mouillant dilué permet de remplir complètement d'écume, dans un rapport d'expansion de 1600/1, une galerie de 5,2 m² de section transversale. Une telle écume peut progresser au moins sur 180 m et supprime facilement la combustion vive d'un feu violent engendré par des piles de 500 kg de bois sec et 68 kg de courroies de convoyeur.

Quand cette méthode sera au point, il existe une probabilité raisonnable de pouvoir l'employer pour la lutte contre les incendies dans les galeries de mine, là où d'autres méthodes sont inefficaces. Cependant, il reste encore beaucoup à faire avant de pouvoir l'appliquer d'une façon pratique. Il faut avoir des précisions :

a) sur l'aptitude du bouchon à progresser dans une galerie obstruée et aux parois rugueuses, sèches et couvertes de poussières;
b) sur la distance à laquelle un courant d'air donné peut pousser un bouchon d'écume dans ces circonstances.

Il faut chercher à améliorer la technique de pulvérisation, la qualité de l'agent moussant, la substance constituant le filet et la méthode de fixation de ce filet à la galerie. Il reste enfin à prouver expérimentalement que la vapeur d'eau qui se forme à l'extrémité amont d'une zone de feu étendue supprimera la combustion par flammes à l'extrémité aval.

IV. ZONES INCOMBUSTIBLES

En vue de la protection contre l'incendie, l'Administration des Mines de la Ruhr :

1) Interdit l'emploi de facines comme garnissage des voies.

2) Prescrit que toutes les salles de machines et de locomotives, chambres de treuils, balances automatiques et grandes bifurcations soient revêtues exclusivement de matériaux incombustibles.

3) Ordonne la création dans les galeries principales de zones coupe-feu à l'entrée d'air et au retour d'air pour protéger chaque quartier.

Ce coupe-feu est réalisé par 75 m de galerie avec revêtement incombustible (cadre et garnissage complètement métallique et soutènement provisoire en bois enlevé) lorsque la vitesse du courant d'air n'atteint pas 5 m, et 100 m lorsque cette vitesse atteint ou dépasse 5 m, ou par un dispositif d'extinction automatique par eau pulvérisée pour galeries comme ceux décrits plus haut.

Les portions de voie revêtues de claveaux avec soutènement provisoire en bois enlevé, sont considérées comme incombustibles.

4) Prescrit que les portes d'aérage soient en métal et que les sas soient aussi en matériaux incombustibles.

Les garnissages incombustibles sont métalliques (tôles, tôles perforées, treillis) (fig. 31 et 32) ou constituées de palplanches en béton (voir Bultec « Mines » Inichar n° 42 - 15 février 1955, page 841).

A propos de portes incombustibles, nous citerons la firme Durasteel, Oldfield Lane, Greenford, qui

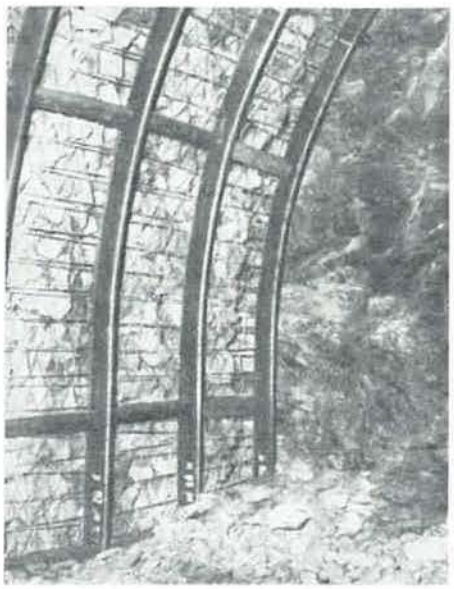


Fig. 31. — Garnissage en fil de fer Löbbert.

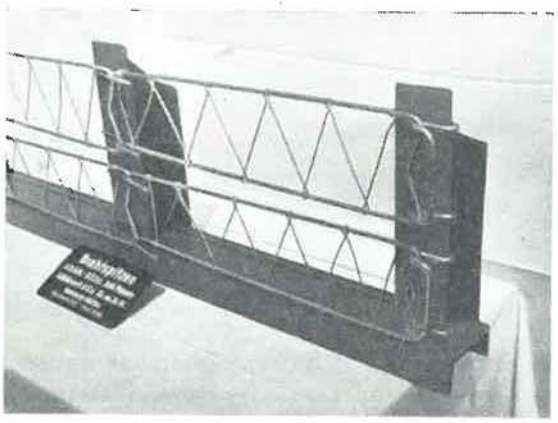


Fig. 32. — Détail de la confection du garnissage en fil de fer Löbbert.

construit des panneaux incombustibles composés d'asbeste et d'acier.

Ces panneaux peuvent convenir à différents usages : cloisons intérieures et extérieures, toitures, portes, etc. Les panneaux pour portes sont composés d'asbeste comprimé entre deux tôles d'acier perforées (fig. 33).

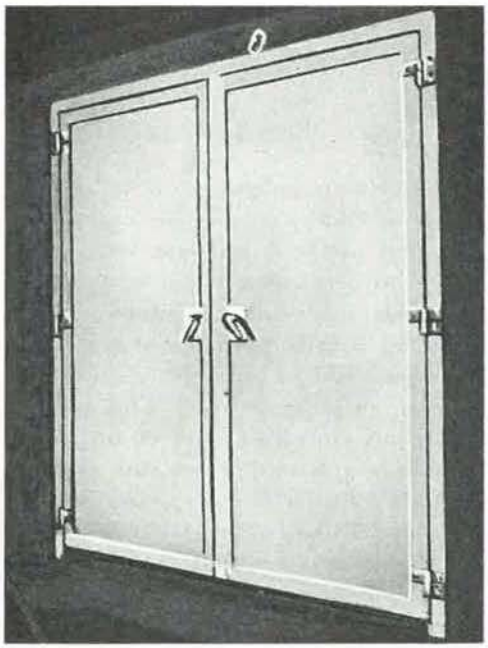


Fig. 33. — Portes incombustibles Durasteel composées d'asbeste comprimé entre deux tôles d'acier perforées.

En plus de leur qualité incombustible, ces portes seraient également indéformables et isolantes au point de vue chaleur.

Le tableau suivant donne les températures moyennes relevées sur la face de la porte non exposée au feu après différents temps d'exposition de l'autre face à un feu dont la température était voisine de 1 000° C.

Temps d'exposition au feu	*Température du feu*	*Température moyenne sur la face non exposée*
1 heure	900° C	300° C
2 heures	1000° C	360° C
3 heures	1060° C	365° C
4 heures	1120° C	376° C

Ces portes pourraient trouver des utilisations dans les travaux miniers.

V. EXTINCTION PAR DIMINUTION ET MEME SUPPRESSION DU COURANT D'AIR PASSANT SUR LE FOYER

1) *Etranglement de la ventilation.*

Un incendie s'étend d'abord dans le sens du courant d'air et uniquement dans ce sens quant l'extinction a commencé. Puisque l'atmosphère du foyer s'appauvrit en oxygène et que la combustion avec flammes cesse quand la teneur en est inférieure à 16 %, il n'y a jamais qu'une zone de longueur constante qui soit en combustion (40 à 50 m). La vitesse de propagation dépend de la vitesse du courant d'air et, au point de vue de l'incendie, il y a avantage à étrangler la ventilation déjà pendant l'attaque directe. Mais, on ne peut le faire que quand on est certain qu'il ne se formera pas de mélange grisouteux explosible.

2) *Isolement de la conduite à air comprimé passant dans l'incendie.*

Les conduites à air comprimé passant dans la zone sinistrée soufflent de l'oxygène sur le foyer par les joints brûlés à moins que ceux-ci ne soient incombustibles. Il faut donc immédiatement isoler le tronçon passant dans l'incendie à la condition qu'on ne compromette pas la ventilation des travaux en cul-de-sac, qu'on ne s'expose pas au danger d'accumulation de grisou et qu'on soit certain que du personnel isolé dans la mine par l'incendie ne puisse pas s'alimenter en air frais par cette canalisation.

3) *Barrages.*

Le succès de l'extinction directe n'est assuré que si elle est plus rapide que ne progresse l'incendie. Or, la progression des pompiers dans une zone incendiée est souvent ralentie et même arrêtée par les éboulements des roches échauffées et refroidies brusquement. Dans ce cas, il est souvent préférable de renoncer à l'extinction et de couper immédiatement l'arrivée d'air au foyer par un barrage. Si à ce moment le feu n'a pas atteint le charbon en ferme ou les remblais, il s'éteindra relativement vite et on pourra réouvrir plus tôt le chantier condamné.

M. Bredenbruch (3) donne les différentes façons de construire les barrages et de les rendre étanches.

Nous n'y reviendrons pas. Nous insistons uniquement sur le fait qu'il faut distinguer entre les mines sans grisou et celles où il y a des risques de formation de mélanges explosibles pendant la durée d'exécution des serrements et nous donnons un nouveau procédé très simple utilisé en Allemagne pour l'étanchéisation des barrages.

(3) Bultec Mines n° 45, 30 mai 1955, p. 888/893.

a) Cas des chantiers où il n'y a pas de risques d'explosion :

Si le chantier est normalement peu grisouteux et si les analyses donnent la conviction qu'il n'y a pas de risque d'explosion, il vaut mieux commencer par barrer l'entrée d'air. On supprime ainsi l'arrivée d'air sur le foyer, la température baisse et les fumées diminuent. L'exécution ultérieure des barrages sur la voie de retour sera facilitée. Il faut couper l'arrivée d'air le plus tôt possible. Cela se fait en montant un avant-barrage simple et relié sommairement au terrain (laine de verre).

b) Cas des chantiers où il y a danger d'explosion :

Pour éviter la formation d'un mélange explosible, il faut laisser subsister une certaine ventilation dans le chantier jusqu'à ce qu'on ait fini d'élever les avant-barrages. On installe à cet effet dans ces barrages un tube de 600 mm de ∅ qu'on laisse ouvert. De fréquentes analyses de gaz renseigneront sur l'état de l'atmosphère (4).

La fermeture des avant-barrages doit avoir lieu en même temps sur la voie d'entrée et sur la voie de retour d'air.

Les avant-barrages doivent être solides et pour cette raison seront constitués uniquement de sacs de sable. Ils auront une longueur proportionnelle à la section de la galerie et au minimum 4 m.

Malgré cette façon de procéder, il peut encore se produire une explosion parce que les prises de gaz sont faites parfois loin du foyer et il faut :

α) lors des préparatifs pour la construction du barrage sur la voie d'entrée d'air, établir un arrêt-barrage rapide contenant au moins 100 kg de poussières stériles par m^2 de section de la galerie entre le foyer et l'emplacement du barrage.

β) faire porter au personnel occupé à la construction des barrages, tant sur la voie d'entrée que sur la voie de retour, des vêtements et un couvre-chef incombustibles (voir chapitre vêtements incombustibles).

c) *Etanchéisation des barrages* — Verpresskessel (cuve à pression) type Rheinelbe.

La centrale de Sauvetage d'Essen possède un nouvel appareil, le Verpresskessel ou cuve à pression, qui permet d'assurer rapidement et efficacement l'étanchéité des barrages établis dans les galeries en cas d'incendie.

En principe, cette étanchéité est obtenue en faisant pénétrer de la poussière utilisée normalement pour la schistification, dans toutes les fissures du barrage et des terrains encaissants sous l'action d'une pression d'air comprimé.

Le mode opératoire est très simple.

S'il s'agit de construire un simple barrage d'étanchéité (fig. 34), on cale dans la galerie entre toit et mur deux ou trois étais métalliques contre lesquels on établit un premier barrage en laine de verre d'un mètre d'épaisseur environ en prévoyant, si c'est nécessaire, le canar de 600 mm de diamètre pour une visite éventuelle derrière le barrage et les tuyaux pour les prises de gaz. On laisse un espace libre d'un mètre et on fait un nouveau barrage en laine de verre d'un mètre ou, en plus des tuyaux cités plus haut, on dispose suivant la section de la galerie deux ou trois petits tuyaux qui serviront à l'injection de poussières. Deux ou trois étais métalliques placés contre la devanture de ce deuxième mur assurent sa stabilité.

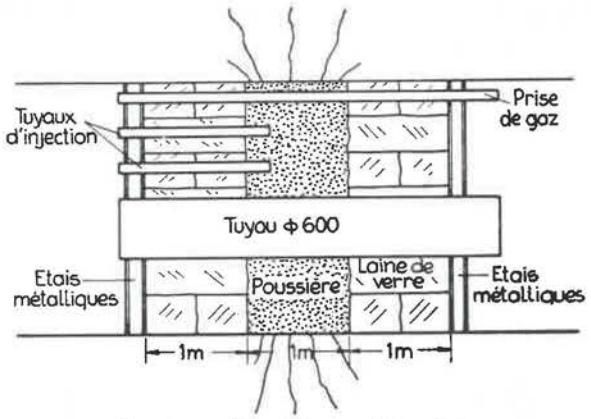


Fig. 34. — Simple barrage d'étanchéité.

La cuve à pression est raccordée alternativement à chaque tuyau et de la poussière est insufflée entre les deux barrages. Lorsque cet espace est rempli, la poussière impalpable s'infiltre dans toutes les fissures jusque très loin dans les terrains et colmate tout passage d'air.

S'il s'agit au contraire d'un barrage devant résister au choc d'une explosion (fig. 35), on l'établit de la façon ordinaire (en sacs de sable par exemple), on laisse un espace vide de 1 m environ et on construit un mur en maçonnerie de 50 cm où on prévoit les 2 ou 3 petits tuyaux cités plus haut. L'injection de poussières se fait comme pour le premier barrage.

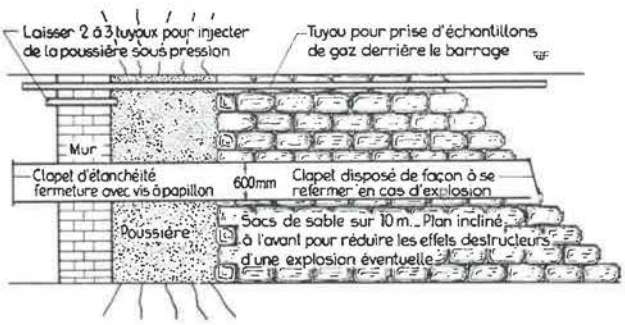


Fig. 35. — Barrage devant résister au choc d'une explosion.

Ce procédé est très efficace et actuellement, à la Centrale de Sauvetage d'Essen, on n'hésite pas à construire des barrages dans des zones de terrains

(4) Analyse de gaz dans les mines. A.M.B. 1957, janvier, p. 9/24.

fissurés, certain d'obtenir l'étanchéité de cette façon.

La cuve à pression est un appareil très simple, peu encombrant et facilement transportable (fig. 36). Il pèse 115 kg. Une cuve en forme de cône disposé la tête en bas, contient la poussière à insuffler. La partie supérieure est fermée par un plateau mobile et surmonté d'un entonnoir. La pous-

Fig. 36. — La cuve à pression Rheinelbe.

sière est évacuée par un tuyau avec vanne, raccordé d'une part à la partie inférieure de la cuve et de l'autre à un flexible qui se fixe aux tuyaux d'injection placés dans le mur de maçonnerie. L'air comprimé réglé par une vanne est admis dans la cuve.

Le soufflage de poussières est discontinu. La cuve d'une contenance de 80 litres, soit environ 100 kg de poussières, est remplie. Le couvercle supérieur est fermé et l'air comprimé est admis dans la cuve en même temps que s'ouvre la vanne d'évacuation. La poussière est chassée derrière le barrage par le flexible. Lorsque la cuve est vide, l'admission d'air comprimé est fermée, on remplit à nouveau la cuve et le cycle recommence.

L'appareil peut faire 30 cycles à l'heure, ce qui correspond à 3 t de poussière.

Le transport de poussières peut s'effectuer sur 200 m de longueur avec une dénivellation de 50 m. Il n'est donc pas requis que l'appareil soit situé à proximité immédiate du barrage.

Dans les endroits où l'on ne dispose pas d'air comprimé, on se sert d'une bonbonne de CO_2 sous pression.

Cet appareil est aussi utilisé pour obturer des voies abandonnées, pour créer un manteau étanche derrière le soutènement d'une voie afin d'empêcher l'air de s'infiltrer jusqu'à un foyer à travers des remblais ou des terrains fissurés.

VI. VETEMENTS IGNIFUGES

Lors de l'attaque directe d'un incendie, c'est-à-dire l'extinction du côté de l'entrée d'air, on a rarement observé des retours de flamme ou des bouffées de chaleur qui aient sérieusement mis en danger les équipes de lutte contre l'incendie. Par contre, lors de l'exécution des barrages tant à l'entrée d'air qu'au retour d'air, malgré les analyses de gaz continues, il existe toujours un certain risque (très minime) d'avoir une explosion avec passage de flammes sur les sauveteurs parce que les prises de gaz ne sont pas faites à l'endroit même du foyer. Il y a donc lieu de protéger ces hommes par un équipement approprié.

Il faut distinguer deux types de vêtements de protection :

1) *Le vêtement de protection contre la chaleur*, indispensable en cas de travail, soit en présence d'une grande chaleur rayonnante, soit à proximité de flammes. Ces travaux n'ont en général qu'une durée très limitée de sorte que l'augmentation de température du porteur (hyperpyrexie) par accumulation de chaleur sera toujours faible. Le coup de chaleur peut d'ailleurs être éliminé partiellement ou complètement par une ventilation spéciale de l'intérieur du vêtement. On utilise à cet effet les vêtements en amiante ou en tissus à surface à forte réflexion (Tempex, etc...). Ils ne sont pas utilisés pour la confection des barrages.

2) *Le vêtement de protection contre les flammes* qui doit être utilisé en cas de travail d'une durée assez longue, dans des conditions supportables pour un homme vêtu normalement dans des travaux où une flamme d'explosion pourrait éventuellement se produire. C'est le cas des sauveteurs qui érigent un barrage. Ce vêtement doit avoir le même poids que le vêtement normal de travail et posséder au moins la même capacité respiratoire que lui.

Il doit répondre aux conditions suivantes :

1) même à l'état parfaitement sec, il ne doit pas s'enflammer quand il est touché par la flamme d'explosion;
2) la forme extérieure doit assurer une couverture permanente de la surface entière du corps. Même la tête et les mains doivent être protégées contre les flammes;
3) le tissu ignifuge utilisé doit être d'une porosité telle qu'il permette un échange d'air suffisant pour éviter le coup de chaleur;
4) le vêtement doit être conditionné de façon à permettre le port d'un appareil respiratoire;

5) le tissu utilisé doit être résistant à l'usure.

Les mines de lignite utilisent depuis longtemps déjà les vêtements ignifuges pour la lutte contre les feux couvants, surtout dans les fabriques d'agglomérés où les poussières brûlant sans flamme qui sont soulevées accidentellement explosent avec une sorte de jet de flamme. Se basant sur l'expérience acquise dans ce domaine par ces exploitations, la Centrale de Sauvetage d'Essen, en collaboration avec la mine expérimentale de Tremonia, a défini le vêtement adéquat à la mine.

Fig. 37. — Capuchon ignifuge permettant de porter une casquette et un appareil respiratoire.

Le capuchon permet le port du casque, des lunettes anti-gaz et de l'appareil respiratoire (fig. 37). Dans le cas où celui-ci ne serait pas utilisé, l'ouverture de raccordement pour les tuyaux d'inspiration et d'expiration est remplacée par un double tamis qui protège contre l'entrée des flammes (fig. 38). Le vêtement est en deux pièces. La ceinture du pantalon recouvre le bas de la veste très évasée. Les manches et les jambes du pantalon sont fermées par des coulisses (fig. 39).

Fig. 38. — Capuchon ignifuge permettant de porter une casquette et double tamis pour la respiration.

Les gants sont à trois doigts et munis de manchettes également fermées par des coulisses.

L'étoffe en coton est tissée à la façon de l'étoffe connue sous le nom de panama. Elle ne peut peser plus de 250 ± 20 g/m² et son poids ne peut augmenter de plus de 30 % par l'imprégnation. Sa perméabilité doit être au moins de 200 litres/min pour une surface de passage d'un diamètre de 10 cm.

Fig. 39. — Vêtement ignifuge complet.

En principe, on n'admet que des moyens d'imprégnation dont l'efficacité n'est pas réduite après cinq lavages ou cinq nettoyages chimiques.

L'incombustibilité est définie par des normes bien établies.

Cet équipement, soumis à des épreuves très rigoureuses dans la mine et dans une galerie en surface au point de vue de la protection contre le feu, a donné satisfaction.

Enfin, des nombreuses expériences faites à la Centrale de Sauvetage d'Essen, on peut conclure qu'après un travail de 2 heures dans une température de 33-35°, la température interne des ouvriers porteurs de vêtements ignifuges avait augmenté de 1,1° C, alors que celle des sujets portant des vêtements normaux avait augmenté de 0,85° C.

C. — PROTECTION CONTRE LE CO AU MOYEN DU MASQUE AUTO-SAUVETEUR

Le filtre à CO de sauvetage individuel est un appareil destiné à préserver le porteur contre l'empoisonnement par l'oxyde de carbone et les inconvénients de la fumée et de la poussière, en cas d'apparition brusque de gaz d'explosion ou d'incendie. Contrairement à tous les autres appareils de sauvetage, il ne peut être employé qu'en cas de fuite. L'appareil doit donner au mineur la possibilité de se sauver dans un endroit ventilé par de l'air frais. C'est pourquoi le filtre doit toujours être en bon état de fonctionnement. Il exige des soins et une surveillance spéciale.

L'emploi du masque auto-sauveteur s'est développé très rapidement dans la Ruhr. La figure 40 montre la progression du nombre de masques utilisés et du nombre de personnes protégées de 1951

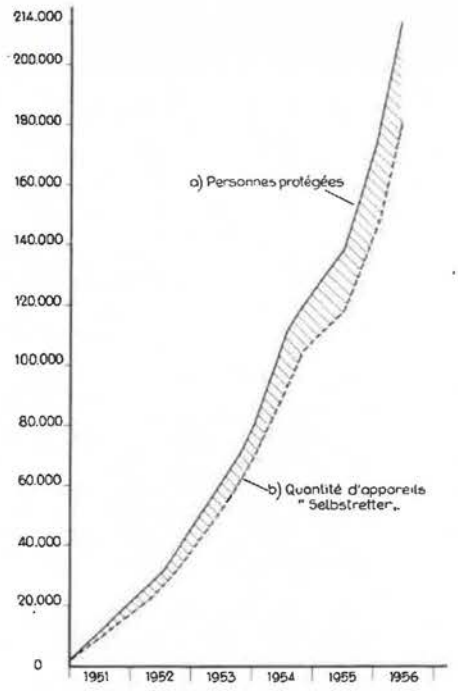


Fig. 40. — Développement des masques auto-sauveteurs dans le bassin de la Ruhr du 1er janvier 1951 au 1er juin 1956.

à juin 1956. A cette date, 70 % du personnel du fond étaient protégés, 50.000 appareils étaient en commande et d'ici très peu de temps le personnel total sera muni d'un masque auto-sauveteur. Le fait que le nombre de mineurs protégés dépasse le nombre d'appareils s'explique par l'utilisation par certaines mines de la serrure magnétique (système Jüttner) dont il sera question plus loin.

DESCRIPTION ET MODE D'ACTION DU FILTRE A CO INDIVIDUEL

Jusqu'à présent, trois appareils de sauvetage individuel sont autorisés dans les mines : les modèles 623 et FSR 750, de la firme Dräger de Lübeck, et

Fig. 41. — Coupe au travers d'un masque auto-sauveteur.

l'appareil auto-sauveteur n° 95, de la S.A. Auer de Berlin.

La construction et le mode d'action des trois appareils sont essentiellement les mêmes et sont représentés à la figure 41.

1) Caractéristiques de l'appareil.

Le dispositif d'aspiration élimine les poussières grosses et petites en suspension dans l'air (poussière de schiste, rouille, etc.). Celui-ci est filtré, puis séché et enfin purifié. Le procédé de purification de l'air chargé d'oxyde de carbone est effectué par les catalyseurs du filtre (fig. 41). Il en résulte une transformation du gaz toxique monoxyde de carbone en bioxyde de carbone (acide carbonique) qui n'est pas toxique. Cette propriété de la masse catalysante (Hopcalite) est due au mélange oxyde de fer-bioxyde de manganèse. Cette masse ne travaille efficacement que lorsqu'elle est absolument sèche. C'est pourquoi l'air aspiré doit traverser un dispositif de filtrage comprenant de l'acide sulfurique et du chlorure calcique, qui le sèche soigneusement. Pour éviter l'obstruction de l'appareil, on a également prévu un filtre en tissu.

La présence d'oxyde de carbone dans l'air aspiré se manifeste par l'élévation de température du filtre et de l'air introduit. Une circulation appropriée de celui-ci le maintient à une température supportable. Ainsi, dans les circonstances les plus défavorables (haute teneur en oxyde de carbone de l'air aspiré), la durée d'emploi est au minimum d'une heure.

En pratique, on peut toutefois tabler sur une moyenne de 2 heures.

Les filtres sont emballés dans une enveloppe solide en acier afin de les protéger contre les dégradations mécaniques extérieures. Dans le Dräger,

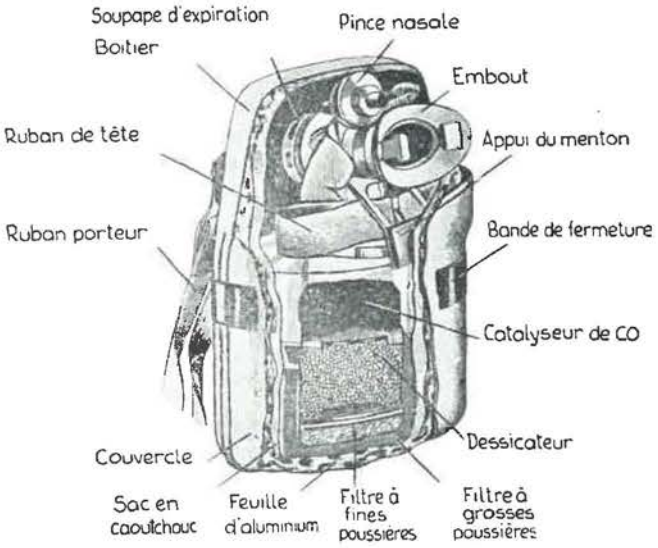


Fig. 42. — Appareil auto-sauveteur Dräger modèle 623.

modèle 623 (fig. 42), le récipient est formé de deux parties qui sont maintenues par une bande de serrage et rendues étanches à la poussière par un bourrage spécial. L'appareil est rendu étanche à l'humidité par une enveloppe spéciale en caoutchouc. Dans le modèle FSR 750, l'étanchéité est obtenue par plastique injecté sous pression dans le joint du couvercle (fig. 43). La figure 43bis montre le modèle FSR 750 retiré de sa gaine protectrice.

Fig. 43. — Appareil auto-sauveteur Dräger modèle FSR 750.

Fig. 43bis. — Appareil Dräger modèle FSR 750 retiré de sa gaine protectrice.

Dans l'appareil Auer n° 95 (fig. 44), le récipient se compose d'une boîte inférieure et d'un couvercle, avec interposition d'une bague d'étanchéité qui, une fois serrée, garantit contre l'humidité.

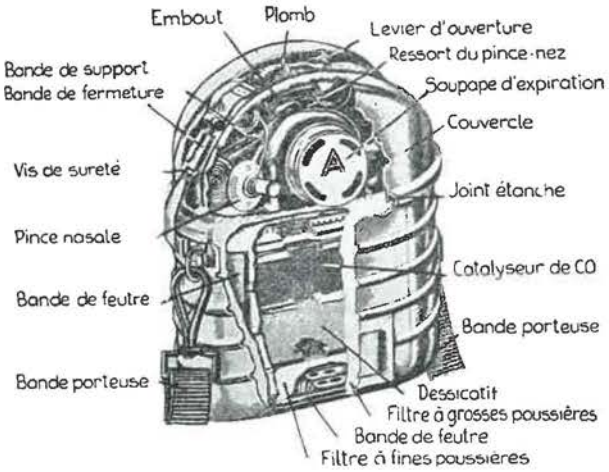


Fig. 44. — Appareil auto-sauveteur Auer n° 95.

2) Dépôt.

α) Distribution.

Les mines ont adopté différentes méthodes d'emmagasinage et de distribution des masques schématisées à la figure 45.

1°) Tous les appareils sont entreposés à la surface et emportés par les ouvriers à chaque poste.

Deux systèmes de distribution fonctionnent :

a) distribution par un préposé, soit dans un magasin spécial, soit dans la lampisterie;

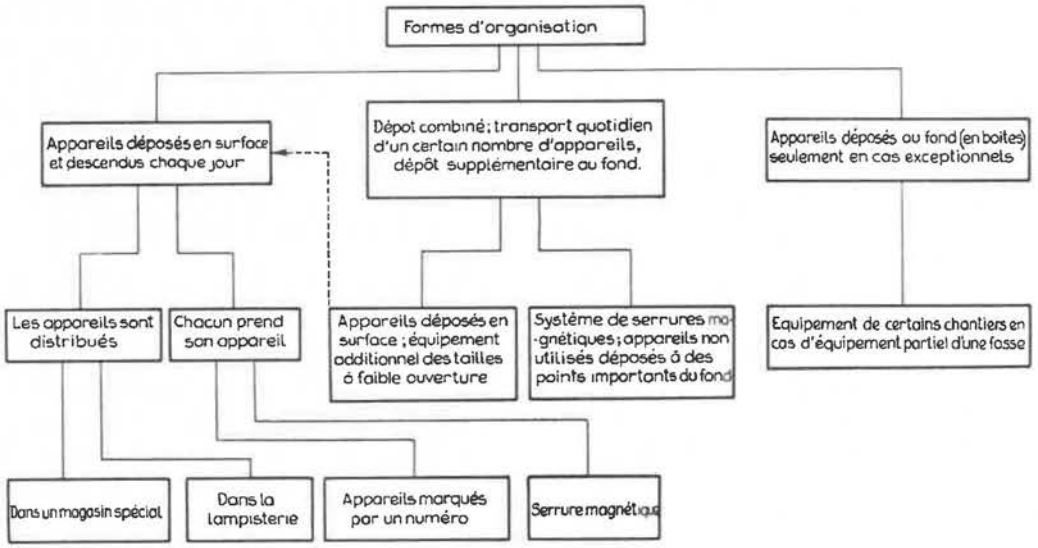


Fig. 45. — Schéma des différents modes d'emmagasinage et de distribution des masques auto-sauveteurs.

b) self-service, soit que les appareils soient identifiés chacun par un numéro, soit qu'ils portent une serrure magnétique.

2°) Une partie des appareils est déposée au fond et une autre est entreposée à la surface et distribuée à chaque poste. La distribution des appareils entreposés à la surface peut se faire suivant une des modalités expliquées au 1°.

Les appareils déposés au fond sont gardés dans des récipients étanches et plombés à des endroits bien déterminés et indiqués clairement.

3°) Tous les appareils sont entreposés au fond.

Ceci n'existe que dans des cas exceptionnels, par exemple lors de l'équipement partiel d'une mine.

L'expérience a démontré qu'en cas d'accident, il y a grand intérêt à ce que chaque personne travaillant au fond soit équipée d'un masque auto-sauveteur avant de descendre, qu'elle le porte jusqu'au chantier et le garde toujours à proximité pour pouvoir s'en servir immédiatement. Il faut exiger que les hommes qui n'ont pas une place de travail fixe (surveillants, préposés au transport, etc...) portent toujours l'appareil.

Le dépôt souterrain des masques dans des boîtes spéciales n'a été pratiqué que dans quelques mines qui sont d'ailleurs maintenant décidées à ramener le dépôt à la surface. Actuellement, cette manière de procéder n'est plus guère envisagée que dans le cas d'une mine qui n'étant pas encore complètement équipée en masques auto-sauveteurs, protège d'abord le personnel des chantiers comportant le plus de risques.

Avec le dépôt en surface, deux systèmes d'identification d'appareils sont employés.

a) l'application d'un numéro sur le masque. Chaque ouvrier prend tous les jours le même appareil portant le numéro qui lui est assigné. Il faut autant d'appareils qu'il y a de mineurs inscrits à la mine;

b) chaque appareil est pourvu d'une serrure magnétique système Jüttner et ne porte pas de numéro. A son entrée à la mine, chaque ouvrier reçoit à la médaillerie un jeton pour masque auto-sauveteur. Avant de descendre, il prend n'importe quel appareil dans les rayons, examine s'il est en bon état, puis encastre son jeton dans la serrure magnétique placée sur l'enveloppe de l'appareil. Ce jeton ne pourra être retiré qu'en surface à l'aide d'un puissant électro-aimant.

Ce système présente deux avantages :

— il permet une application facile du self-service;

— plus de personnes sont protégées avec le même nombre d'appareils puisque les appareils utilisés au poste du matin peuvent resservir au poste de nuit, et ainsi de suite. On gagne de la place pour l'emmagasinage.

Les masques se détériorent plus rapidement à cause d'un service plus intensif et du fait qu'ils ne sont pas toujours attribués à la même personne. Dans le bassin de la Ruhr, environ 1/3 des masques sont pourvus de serrures magnétiques.

b) Manipulations.

Le dépôt en surface nécessite beaucoup de manipulations. L'appareil doit être traité avec ménagement pour éviter toute détérioration. En plus, il ne doit pas être posé pendant un temps appréciable sur des pièces de machines animées de vibrations ni y être suspendu. Quand le mineur manipule son appareil avec soin, il en augmente la durée et l'efficacité.

Le dépôt des filtres à CO dans les travaux souterrains n'est permis que dans des cas exception-

nels. Pour entreposer les filtres à CO dans les travaux souterrains, il faut employer des récipients spéciaux bien étanches à la poussière et à l'humidité et qui peuvent être de diverses grandeurs. Ils contiennent au minimum 4 appareils et au maximum 12. Avec ce système de préservation, il faut veiller soigneusement à ce que les récipients soient répartis de telle sorte que le chemin à parcourir par les ouvriers soit le plus court possible et qu'il y ait une réserve abondante d'appareils. En plus, il est indispensable que les appareils soient emmagasinés de telle sorte qu'ils ne soient pas soumis à des secousses continuelles, par exemple par une liaison trop rigide avec des engins de transport. Les appareils à emballage simple Dräger 623 V et Auer n° 95 a, sont, en considération de leur résistance aux actions mécaniques, autorisés pour les dépôts souterrains.

3) Contrôle et entretien des appareils en service journalier (1).

Pour la garde et la vérification des filtres à CO, il faut disposer d'un local spécial qui sera muni de l'outillage nécessaire pour l'entretien des appareils. Ce local doit autant que possible être situé sur le trajet des bains-douches des ouvriers, à la recette de la surface et être en liaison directe avec le dépôt ou le magasin à outils.

En principe la garde et l'entretien des masques auto-sauveteurs sont confiés à un chef d'entretien et trois aides (un à chaque poste).

Le chef d'entretien doit être un homme de confiance. Il sera choisi parmi les techniciens de la Société ou sera proposé par la firme qui fournit les masques. Il doit :

1) être un ajusteur adroit,
2) posséder une certaine instruction, être capable de remplir des fiches, de tenir un registre, de faire un rapport,
3) être consciencieux.

Il doit avoir rang d'employé ou en tout cas y accéder après un stage où il a donné satisfaction.

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z

Zeche Monopol

CO-Filter-Selbstretter

Auer Nr. 95

Marken-Nr. 3773

Fabr. Nr. 20 7194 Gewicht: 1349 g

Gewichtskontrolle Datum	+ −	Bemerkungen	Gewichtskontrolle Datum	+ −	Bemerkungen
9. Mai 1952	0	7 Juni 1952			
7. Juni 1952	0	14. Aug. 1952			
3. Juli 1952	0	7. Feb. 1953			
7. Aug. 1952	0				
10. Sep. 1952	0				
1. Okt. 1952	0				
4. Nov. 1952	0				
28. Nov. 1952	0				
27. Dez. 1952	0				

Fig. 46. — Exemple de fiche individuelle pour masque auto-sauveteur.

Dans beaucoup de cas, il s'occupe de deux et même trois puits. Il répare les appareils endommagés, tient à jour les livres et le fichier (fig. 46) où est consigné tout ce qui a rapport aux masques. Il note tous les éléments permettant de déterminer le coût des réparations. Il est toujours présent au puits principal au poste du matin.

Les aides peuvent être des invalides encore actifs.

L'entretien général comprend en ordre principal le nettoyage des masques qui est fait par les aides. La plupart des appareils (presque 90 %) ne sont que fortement empoussiérés et sont, lors de la remise ou après enlèvement des jetons au moyen d'aimants dans les masques à serrure magnétique (fig. 47 et 48), placés sur un chariot spécial com-

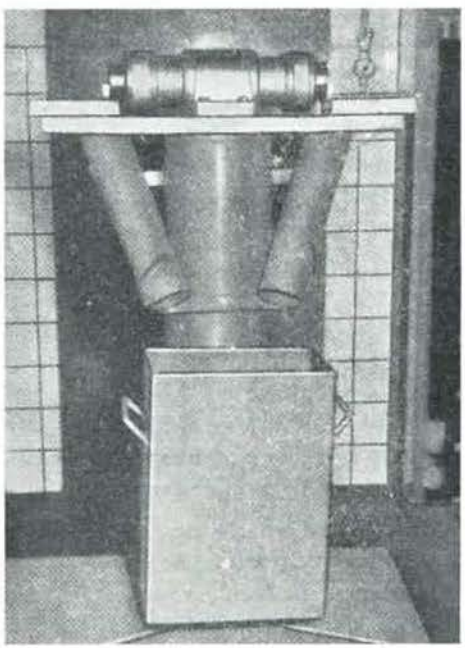


Fig. 47 et 48. — Electro-aimants pour l'enlèvement des jetons dans les masques à serrure magnétique.

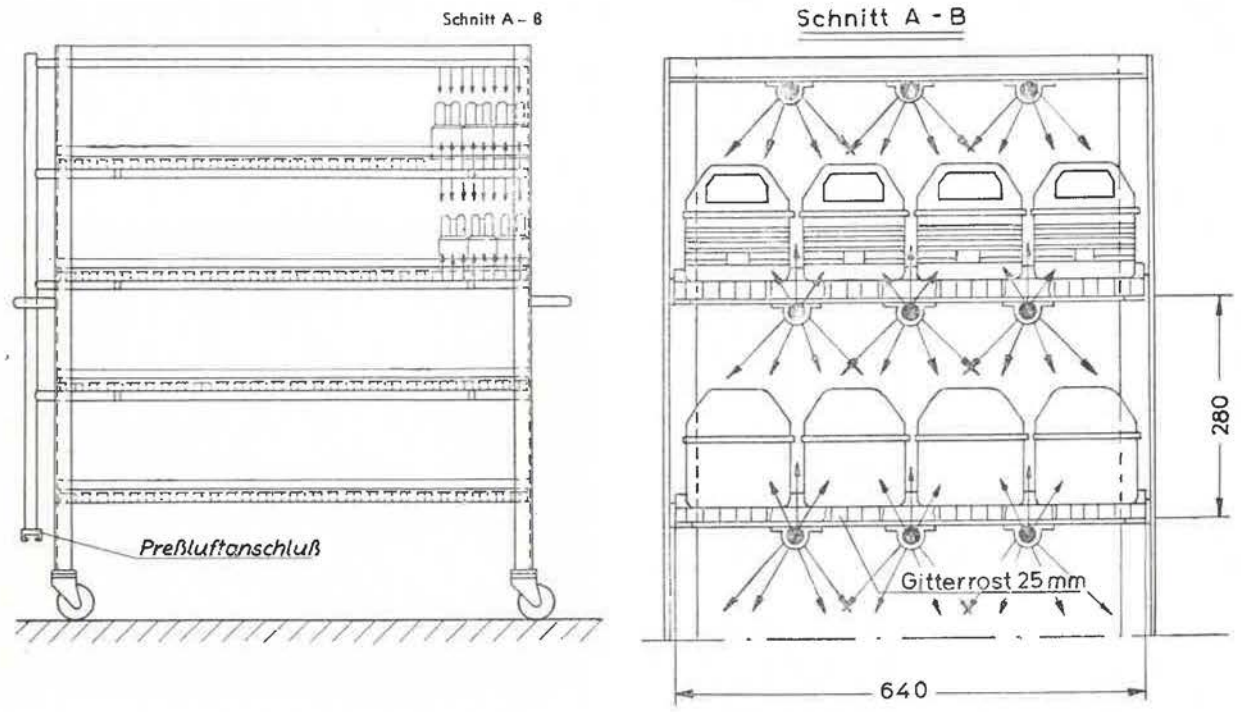
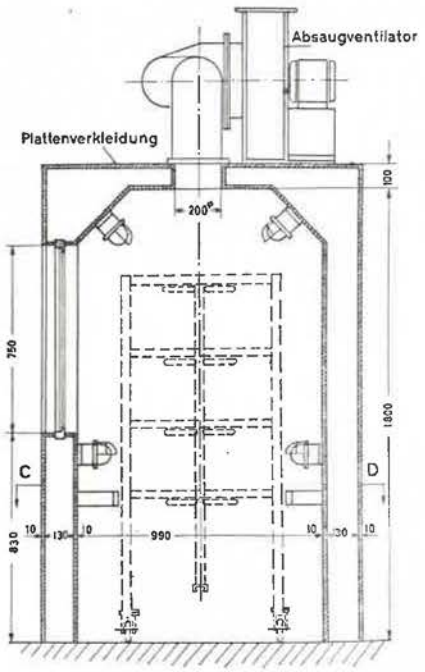
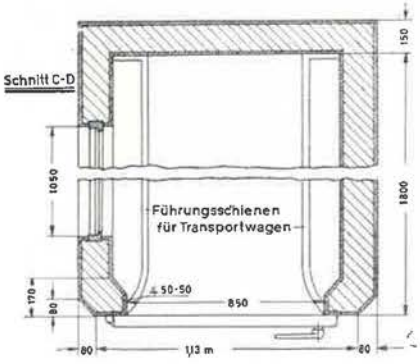


Fig. 49. — Chariot spécial comportant des conduites à air comprimé et des injecteurs à air.
Schnitt A-B = coupe A-B Gitterrost = grille





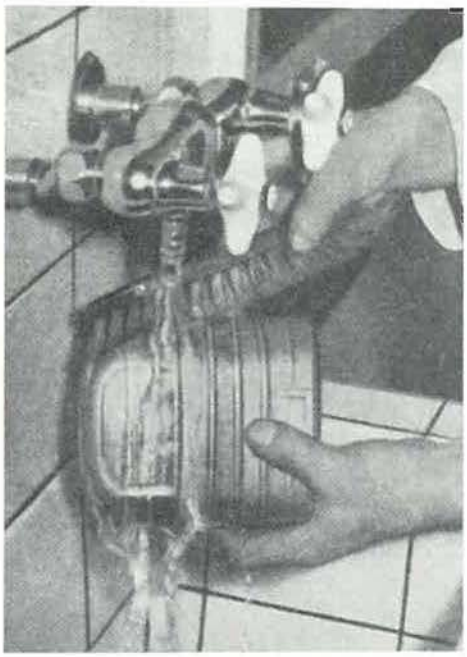


Fig. 51. — Nettoyage à l'eau et la brosse d'un filtre à CO.

portant des conduites à air comprimé et des injecteurs à air (fig. 49).

Ce chariot portant 200 appareils est conduit dans une chambre de dépoussiérage (fig. 50),

Absaugventilator = ventilateur aspirant
Plattenverkleidung = tôle de recouvrement
Führungsschienen für Transportwagen = guides pour les chariots
Schnitt C-D = coupe C-D.

Fig. 50. — Chambre de dépoussiérage.

éclairée par une lampe de sécurité et munie d'une fenêtre d'observation.

L'air comprimé est raccordé au chariot par un accouplement rapide et les masques sont nettoyés par les jets d'air. Les appareils très sales sont retirés et nettoyés au moyen d'un nettoyeur qui comporte des brosses en perlon et des jets d'air comprimé. Si cela ne suffit pas, on peut les laver à l'eau et à la brosse (fig. 51).

Les réparations importantes aux filtres doivent être faites par un spécialiste. Les détériorations peu importantes peuvent être réparées par le chef d'entretien.

Il peut par exemple remplacer le boîtier d'un masque qui serait fortement bosselé à condition que le filtre lui-même soit intact. Le cas est assez fréquent. S'il s'agit d'un masque Auer, il doit posséder les appareils permettant de le rendre étanche et de vérifier cette étanchéité.

Le boîtier remplacé, le masque est placé dans une presse qui comprime fortement le couvercle sur la boîte (fig. 52), puis il applique la fermeture métallique. Pour pouvoir vérifier l'étanchéité, le couvercle est percé d'une petite ouverture fermée

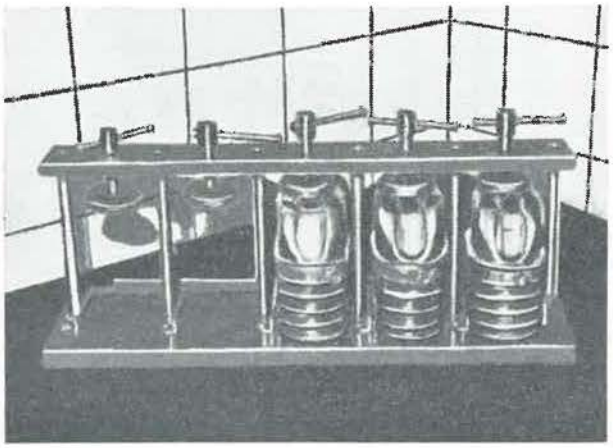


Fig. 52. — Presse utilisée pour rendre étanches les masques Auer.

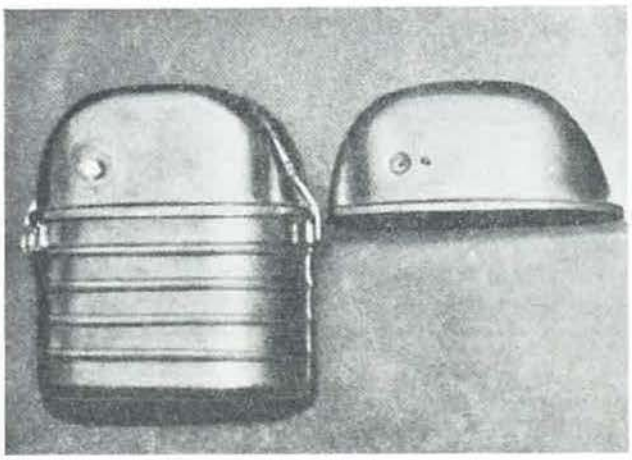


Fig. 53. — Petite ouverture ménagée dans le couvercle des masques Auer. Cette ouverture est normalement fermée par un point de soudure.

normalement par un point de soudure (fig. 53). Il enlève la soudure en chauffant avec la pointe d'une flamme, place le masque sur l'appareil d'essai (fig. 54) de façon à pouvoir y insuffler de l'air comprimé par le petit orifice et le fixe au moyen

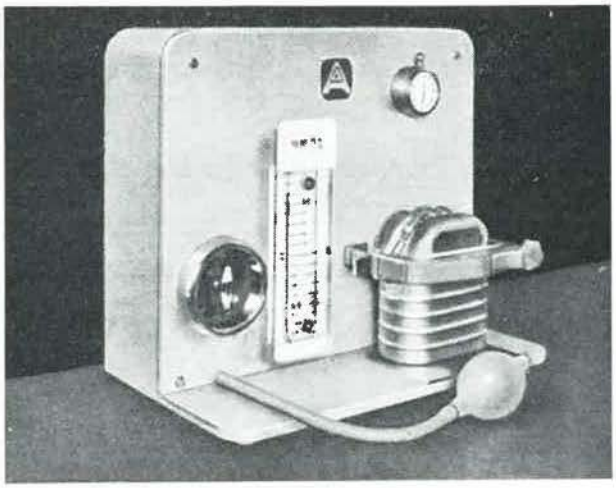


Fig. 54. — Appareil de contrôle d'étanchéité des masques Auer.

d'une bande métallique. Il crée une pression de 100 mm de Hg dans le filtre. Celui-ci est considéré comme étanche quand cette pression se maintient pendant 2 minutes. Il referme alors l'ouverture.

Cette vérification d'étanchéité peut être faite périodiquement pour tous les masques en service.

Les dégradations subies par les masques sont dues à la négligence de l'ouvrier ou à des causes fortuites. La discrimination des responsabilités et, par le fait même, l'imputation des frais de réparation sont faites d'après le rapport du chef d'entretien.

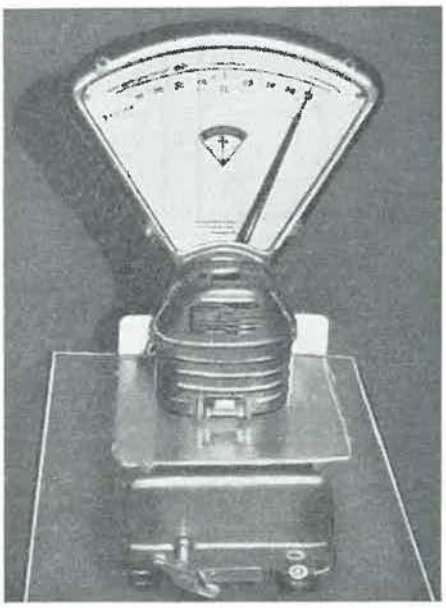


Fig. 55. — Balance sur table roulante pour la pesée des masques.

Les réparations sont inscrites sur la fiche de l'appareil et un total des frais est établi chaque mois.

Une expérience de 3 ans avec 3 850 appareils dans deux grandes exploitations donne un prix d'entretien de 0,38 D.M. par appareil et par an.

Le poids de chaque appareil doit être vérifié au moins une fois par mois.

Différents systèmes de balance donnant la précision du gramme sont utilisées pour ce contrôle. La figure 55 montre une balance qui, à l'usage, s'est révélée très pratique et très robuste. Portant sur trois vis réglables en hauteur, elle peut se placer sur une table roulante et la pesée peut s'effectuer près des rayons où sont entreposés les appareils. Cela permet un gain de temps important. Une firme envisage de lester les appareils de façon à leur donner le même poids au départ, ce qui simplifierait considérablement les contrôles ultérieurs par pesée.

Pour faciliter la surveillance du chef d'entretien, on peut, à chaque contrôle mensuel, apposer une marque de couleur déterminée sur la partie renforcée du fond du masque, à côté du numéro de fabrication et de la marque de fabrique. Cette marque faite au moyen d'un tampon rond imbibé de couleur spéciale (fig. 56) résiste très longtemps, mais s'efface facilement quand on le désire au moyen d'un solvant approprié.

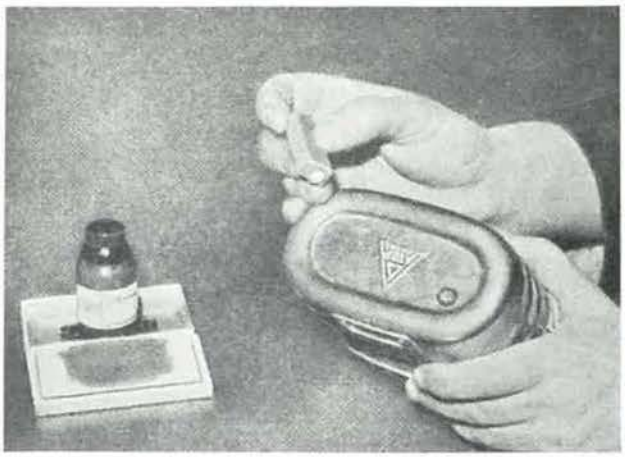


Fig. 56. — Marque de couleur apposée sur le fond d'un appareil lors du contrôle mensuel.

Le personnel de la mine est entraîné au moyen de masques d'exercice, dont l'entretien incombe également au chef d'entretien. Ces appareils doivent être entretenus et nettoyés après chaque emploi. Le filtre est décomposé en ses différentes parties (fig. 57) qui sont lavées à l'eau savonneuse, placées plusieurs heures dans une solution désinfectante et enfin rincées à l'eau et séchées. Les pinces nasales et les embouts sont passés dans plusieurs désinfectants.

Fig. 57. — Masque d'exercice décomposé en ses différentes parties.

4) Contrôle et entretien des appareils contenus dans des récipients spéciaux.

Pour simplifier la surveillance des appareils emmagasinés dans les travaux souterrains, tous les récipients renfermant des appareils doivent être plombés. Les agents responsables de la surveillance doivent s'assurer à chacune de leurs descentes que les plombs sont bien intacts. Pour la garde et le contrôle des appareils à CO, on disposera d'un local *spécial* qui sera équipé de toutes les installations nécessaires. On ne peut confier la garde et le contrôle des appareils qu'à un agent spécialement *formé* et commis à cette fin.

En cas d'avarie aux plombs, le gardien doit être immédiatement informé. Celui-ci doit aussitôt vérifier l'état extérieur de tous les appareils contenus dans le récipient et, s'il n'y a aucune dégradation constatée, le récipient sera replombé. Si au contraire il y a des dégradations, le récipient sera aussitôt remonté à la surface dans le local de contrôle. Ici, tous les appareils endommagés seront remplacés par des neufs, les appareils intacts seront repesés, le récipient sera refermé suivant les prescriptions et replombé.

Tous les récipients d'emmagasinage doivent être remontés à la surface au plus tard trois mois après la date du plombage et ouverts. Tous les appareils seront vérifiés quant à leur bonne conservation et au besoin nettoyés. Ensuite, ils seront pesés et tous ceux qui auront subi une variation de poids de plus de 12 g seront retirés du service. Les récipients seront vérifiés avant d'être à nouveau remplis, quant au bon état de la fermeture et à l'étanchéité parfaite. On ne peut remployer que les récipients qui possèdent une fermeture hermétique à l'eau et à la poussière.

5) Instruction du personnel.

L'expérience a démontré la nécessité d'une instruction détaillée des personnes intéressées. La

Centrale de Sauvetage d'Essen, en coopération avec le Service des Mines de Dortmund, a établi des directives concernant l'emploi, l'entretien et le contrôle des filtres à oxyde de carbone, type auto-sauveteur.

Toute personne faisant partie du personnel du fond doit être instruite du maniement du masque par des surveillants formés par la Centrale de Sauvetage. La figure 57bis montre un ouvrier porteur du masque.

Fig. 57bis. — Ouvrier porteur du masque.

Pour l'apprentissage du maniement des appareils, on se sert d'appareils d'exercices fournis par les firmes Dräger et Auer. Quand cet apprentissage est terminé, on remet à tout membre du personnel du fond un exemplaire de la notice « Instructions pour l'emploi du filtre à oxyde de carbone auto-sauveteur », élaborée par la Centrale de Sauvetage. Des répétitions à intervalles déterminés sont obligatoires.

L'ouvrier mécanicien, chargé de l'entretien des masques, et ses trois aides sont directement responsables vis-à-vis d'un employé compétent qui a reçu une instruction approfondie et qui est chargé de l'organisation totale des masques auto-sauveteurs. Il doit en particulier veiller à l'entretien, au contrôle et à ce que chaque mineur soit muni d'un masque à sa descente.

L'instruction de la main-d'œuvre nouvellement embauchée et des jeunes mineurs est donnée en principe par l'ingénieur du service de l'enseignement technique ou par un de ses adjoints. Ils ne reçoivent l'autorisation de descendre qu'après un enseignement approfondi concernant l'emploi du masque.

Il a été jugé utile de compléter l'instruction par un court film d'information, projeté plusieurs fois si possible pendant la relève des postes.

Jusqu'à présent, plus de 600 personnes ont participé aux cours de formation de moniteurs et de responsables à la Centrale de Sauvetage d'Essen.

6) Sinistres où l'emploi des masques auto-sauveteurs s'est montré efficace.

Puits Shamrock 1/2.

La nuit du 31 mai au 1er juin 1954, un incendie avait éclaté dans le travers-bancs principal du 7me étage à la suite de l'utilisation d'un appareil à souder à l'autogène. Les gaz d'incendie pénétrèrent dans une exploitation à vallée par un burquin situé à 900 m de là et où étaient occupés 5 ouvriers et le préposé au burquin. Les 6 hommes munis de leur masque parcoururent les 900 m contre le courant d'air, dans des fumées parfois si épaisses qu'ils ne pouvaient avancer qu'à tâtons, et purent retraverser la zone incendiée, le feu ayant été éteint entretemps.

Puits Walsum.

Le 20 janvier 1955, un incendie se déclarait à la tête motrice d'une courroie, dans une galerie servant d'entrée d'air à deux chantiers où travaillaient 36 personnes. Grâce à leurs appareils, elles purent toutes atteindre le courant d'air frais sans dommage.

Puits Dahlbusch.

Le 3 août 1955, un coup de grisou s'est produit au 10me étage, dans la région du bure 3, et fut suivi d'un incendie qui s'étendit tout de suite rapidement. D'un ensemble de 100 personnes atteintes par l'accident, 16 ont été certainement sauvées et 8 autres vraisemblablement grâce aux masques auto-sauveteurs.

Puits Neumühl.

Le 5 janvier 1956, à la suite de travaux de réparation dans le puits, un incendie se déclarait à la recette de l'ancien 3me étage. Il s'étendit rapidement et s'attaqua au revêtement du puits. Les pompiers déversèrent de l'eau à partir de la surface et 5 équipes de sauveteurs eurent pour mission d'éviter par arrosage une extension du feu aux autres recettes.

Environ 600 personnes travaillaient au fond. 152 ouvriers se trouvaient dans des chantiers intoxiqués par les fumées. Ils ont tous employés le filtre à CO et aucun cas d'intoxication n'a été constaté, quoique ce personnel ait dû circuler sur des distances de 2 et 3 km dans les fumées.

Puits Schlägel und Eisen.

Le 13 avril 1956, un incendie se déclarait dans la voie de base d'un chantier à la suite d'un court-circuit au contacteur d'un convoyeur blindé. L'arc enflamma le garnissage et les piles en bois du soutènement, les câbles électriques et une courroie transporteuse avec un dégagement de fumée considérable. Les 21 personnes présentes au chantier furent sauvées grâce aux filtres à oxyde de carbone.

D. — LA CENTRALE DE SAUVETAGE D'ESSEN ET L'ORGANISATION DU SAUVETAGE

Le 14 novembre 1955, M. von Hoff, Directeur de la Centrale de Sauvetage d'Essen, donnait à la tribune du cercle d'études « Mines » de l'A.I.Lg. à Liège, une conférence sur la Centrale de Sauvetage d'Essen.

Nous donnons la traduction de la première partie de cette conférence où il décrit l'organisation de la centrale et les bâtiments. L'essentiel de la deuxième partie traitant des appareils respiratoires a été donné dans le Bultec Mines « Inichar » n° 49, p. 986/988, et au chapitre C de cet article.

La Station Centrale d'Essen étend son activité à tout le bassin Rhéno-Westphalien. Il mesure 110 km de l'ouest à l'est et 50 km du nord au sud.

Pour 1954, la production fut de 119 millions de tonnes, avec un personnel total occupé de 477.000 personnes dont 300.000 dans les travaux du fond.

Il y a 130 brigades de sauvetage pour 154 sièges en activité. Ces brigades sont constituées de volontaires. Une brigade de siège dispose en général de différentes salles, notamment pour l'entrepôt des appareils, pour leur nettoyage et leur réparation. L'entraînement se fait dans une salle d'exercice. Beaucoup de sièges disposent en plus d'une salle d'instruction et d'une salle de repos. Les sauveteurs sont des ouvriers qui travaillent journellement dans la mine et, comme dit plus haut, se mettent volontairement à la disposition de l'équipe de sauvetage.

La Centrale de Sauvetage d'Essen a pour objet de coordonner l'action de ces équipes de sauvetage. Elle est un centre éducatif et un centre de recherches.

1) elle organise les services de sauvetage dans tout le bassin de la Ruhr;

2) elle surveille les brigades et les installations de sauvetage des sièges;

3) elle forme les chefs de brigade, les chefs d'équipe et le personnel à l'entretien des appareils;

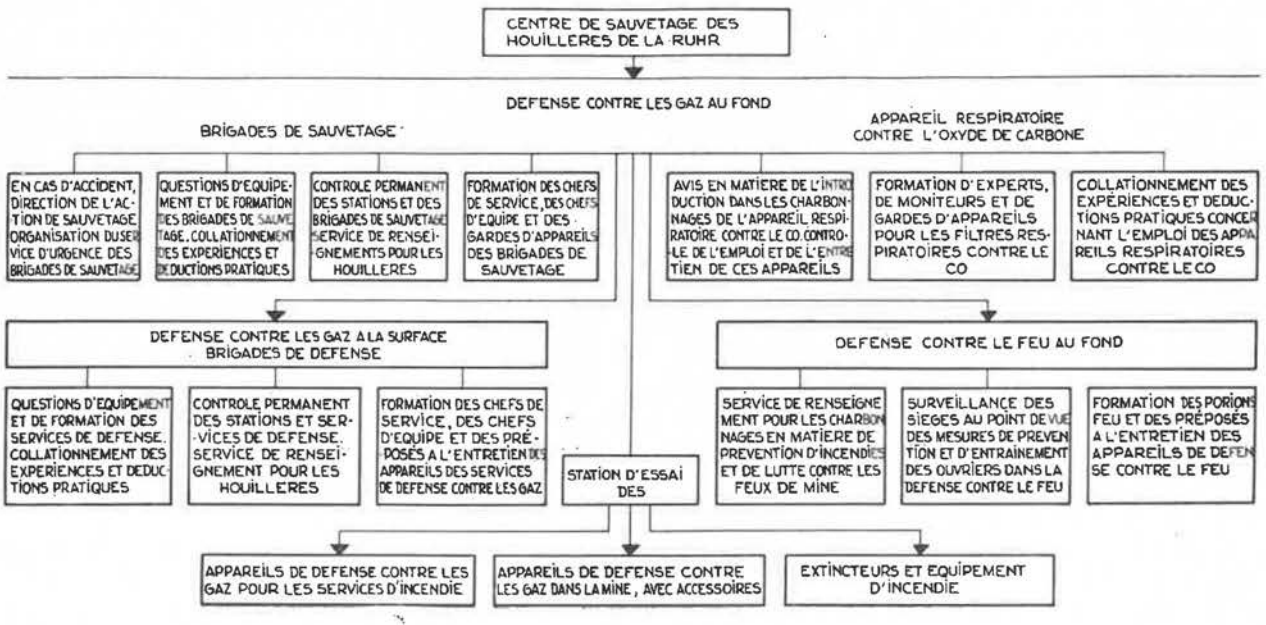
4) elle organise les services de protection contre les gaz de cokeries et usines des sous-produits du charbon;

5) elle surveille les services de protection contre les gaz et les équipes de sauveteurs;

6) elle forme les chefs de brigade, les chefs d'équipe et le personnel à l'entretien des équipes de protection contre les gaz;

7) elle examine les appareils de protection contre les gaz en vue de leur agréation;

LES FONCTIONS DE LA STATION CENTRALE DE SAUVETAGE DES MINES DE LA RUHR



8) elle examine et étudie tous les appareils utilisés dans le sauvetage minier et dans la protection contre les gaz en vue de leur amélioration;

9) elle conseille les sièges en ce qui concerne la protection contre les feux et incendies souterrains, organise la distribution et l'emploi des appareils en cas d'accident grave et apporte son aide dans le cas de sauvetage ou lutte contre les incendies;

10) elle forme l'agent responsable du siège pour la protection contre les incendies;

11) elle organise la lutte contre les incendies, décide des méthodes et étudie tous les appareils concernant cette lutte; elle examine et éprouve les extincteurs en vue de leur agréation;

12) elle analyse les prises d'air de la mine et les prises de gaz d'incendie et interprète les résultats.

Ces différentes fonctions sont schématisées dans le tableau I.

Les autres centrales de la République Allemande, Aix-la-Chapelle, Clausthal et Peissenberg, se limitent à présent à l'organisation des services de sauvetage, à la formation des chefs de brigade, chefs d'équipe et personnel d'entretien des appareils, à la révision des appareils de protection contre les gaz, à la surveillance de la formation des équipes de sauveteurs et des appareils et, enfin, à donner des conseils dans les cas sérieux.

Les « Dispositions pour les services de sauvetage dans les mines de charbon » résumées plus haut, qui comprennent toutes les tâches réelles d'une Centrale et qui, pour la Ruhr, ont été établies en collaboration entre la Centrale d'Essen et l'Oberbergamt de Dortmund, seront sous peu admises par les autres districts.

On a choisi à Essen une organisation qui convenait pour le bassin de la Ruhr avec ses grandes distances et son grand nombre de charbonnages. Ce n'est ni une centralisation pure et simple avec une équipe volante pour tout le district, ni la décentralisation complète. Chaque siège séparé dispose d'une brigade de sauvetage. Il possède les appareils respiratoires et les instructions nécessaires.

L'importance d'une brigade de sauvetage est basée sur l'étendue et les dangers que présente la mine. Elle est fixée pour chaque siège. La moins importante comprend trois équipes. Chaque équipe se compose d'un chef d'équipe et de quatre sauveteurs. Le nombre de trois équipes est dépassé dans presque tous les cas et il est beaucoup plus important dans les mines sujettes à des feux souterrains. Les plus fortes brigades comportent environ 150 sauveteurs. L'ensemble des brigades pour le bassin de la Ruhr compte 1.500 hommes; 1,6 % du personnel fond est entraîné au sauvetage.

Le commandement d'une brigade est donné à un Oberführer ou chef de brigade, agent responsable spécialement désigné à cet effet, qui dans l'exploitation, a le grade de conducteur ou de chef-porion et qui, dans la plupart des cas, a fait partie de la brigade pendant de nombreuses années.

L'admission dans une brigade est soumise à une réglementation spéciale. L'ouvrier doit être âgé d'au moins 21 ans et doit avoir travaillé au moins un an dans le fond. Le sauveteur volontaire doit subir un examen médical, complété deux années consécutives par un examen radiographique des poumons et le relevé d'un électrocardiogramme. Par la suite, ces examens sont renouvelés tous les trois ans. La limite d'âge supérieure est fixée à 45 ans pour les sauveteurs et à 50 ans pour les chefs de brigade et les chefs d'équipe.

Cependant, lors d'importants feux de mine, la pratique a montré qu'il y avait souvent avantage à permettre à certaines personnes plus âgées, mais expérimentées en raison de leur activité antérieure, de porter le masque un court moment. Elles peuvent ainsi se documenter sur le sauvetage en cours et, le cas échéant, donner un avis autorisé sur les mesures à prendre.

En cas d'accidents bénins, en atmosphère irrespirable, chaque mine intervient elle-même immédiatement.

Un ensemble de mesures basées sur l'aide mutuelle et volontaire sont prévues pour le sauvetage dans le bassin de la Ruhr et entrent automatiquement en action dans les cas graves.

Deux groupes de mines (groupe 1 et groupe 2) sont désignés pour chaque mine. Les mines de ces groupes doivent lui porter aide en personnel et en matériel.

Le groupe 1 correspond aux mines les plus rapprochées et le groupe 2 aux mines les plus éloignées.

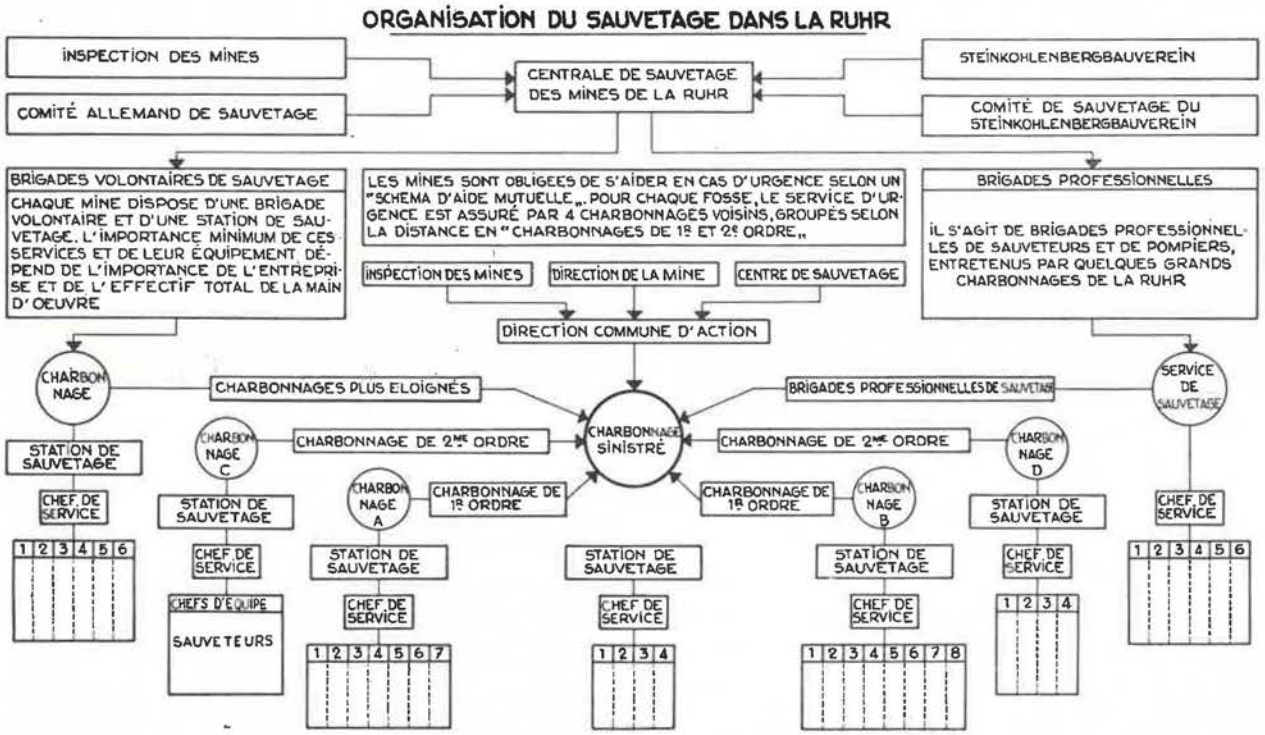
Il est prévu d'alerter en même temps les stations qui possèdent des moyens de lutte plus importants et qui sont réparties dans le bassin. Parmi celles-ci, celles de Rheinelbe, Prosper et Rheinpreussen ont un service de garde permanent.

Dans les cas d'accident grave, le directeur de la Station d'Essen se rend à la mine sinistrée pour discuter des moyens de sauvetage et des modalités d'application.

L'organisation du sauvetage dans la Ruhr est schématisée au tableau II. Elle a donné de bons résultats.

Les dernières années, il y a eu annuellement quelque 50 cas de sinistre, surtout des incendies souterrains, exigeant l'intervention de sauveteurs, soit pour combattre ces incendies, soit pour sauver des vies humaines. De plus, la réouverture des barrages et l'inspection des chantiers sinistrés exigent des interventions assez longues des équipes de sauveteurs.

Les équipes de sauvetage dépendant de la Centrale d'Essen disposent, pour les exercices et les interventions, de 2.000 appareils à oxygène à cir-



cuit fermé d'une durée de 2 à 3 heures, avec bonbonne de 300 litres, de 500 appareils à circuit fermé d'une durée d'utilisation double, avec bonbonnes de 400 litres, de 502 appareils à vent soufflé et de 503 appareils de respiration artificielle.

L'ancienne Centrale, avec ses installations uniques, fut détruite pendant la guerre. La nouvelle fut terminée en 1952.

L'exécution des nombreuses tâches assignées à la Centrale, comme la formation des spécialistes en sauvetage minier, ainsi que les travaux d'étude et de recherches dans le domaine de la protection contre les gaz et la lutte contre les incendies, nécessitaient une installation spacieuse.

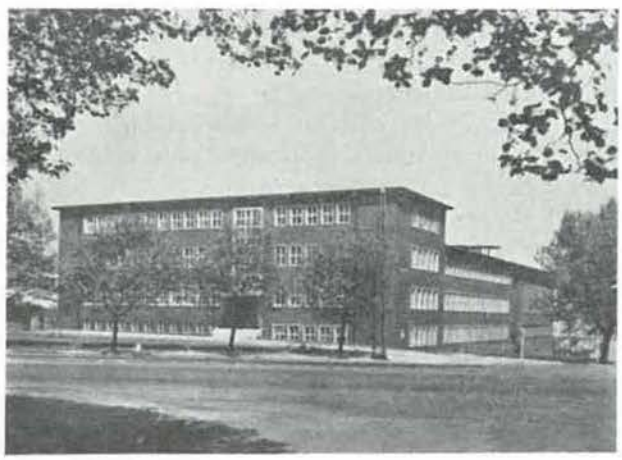


Fig. 58. — Centrale de sauvetage d'Essen.

Située à proximité immédiate du Ruhrschnellweg, entre Essen et Kray, elle est d'accès très facile pour les différentes mines sous son contrôle.

Le souci principal a été de réaliser des locaux spacieux et répondant parfaitement à leur désignation.

La figure 58 montre une vue extérieure de la Centrale. Le personnel dirigeant et employé habite à proximité immédiate. On a ainsi la garantie que le personnel responsable de la Centrale peut être touché immédiatement en cas de sinistre.

Le bâtiment se compose d'une aile principale et d'une aile latérale.

L'ailé principale mesure 35 m de longueur et 12 m de largeur et compte quatre étages. L'aile latérale mesure 58 m de longueur et 18 m de largeur et compte trois étages.

La partie destinée aux exercices avec port des appareils se situe à l'extrémité de l'aile latérale. Elle occupe toute la largeur du bâtiment sur 24 m de longueur et la hauteur des trois étages. L'autre partie de la construction comprend les locaux suivants :

— rez-de-chaussée : dépôts matériel, garages, ateliers, bains-douches et appartement du concierge;
— 1er étage : salle d'appareils, désinfection, etc., salle de cours, réfectoire, salle de réception;
— 2me étage : bureaux et laboratoires;
— 3me étage (au-dessus de l'aile principale seulement) : chambres et salles de repos pour les moniteurs venant de loin et devant loger.

Fig. 59. — Grande salle d'appareils de la Centrale de sauvetage d'Essen.

La figure 59 donne une vue de la grande salle d'appareils. Les mêmes appareils respiratoires que ceux utilisés dans les charbonnages y sont conservés. Ils servent à l'éducation du personnel qui vient à l'entraînement et peuvent être utilisés en cas d'intervention dans une mine.

Sur le côté gauche, on remarque des armoires contenant 24 appareils respiratoires de 2 heures, placés sur des supports tournants et basculants. Du côté droit, on remarque les nouveaux appareils employés dans les mines allemandes, les Dräger 170/400 et Auer MR54/400.

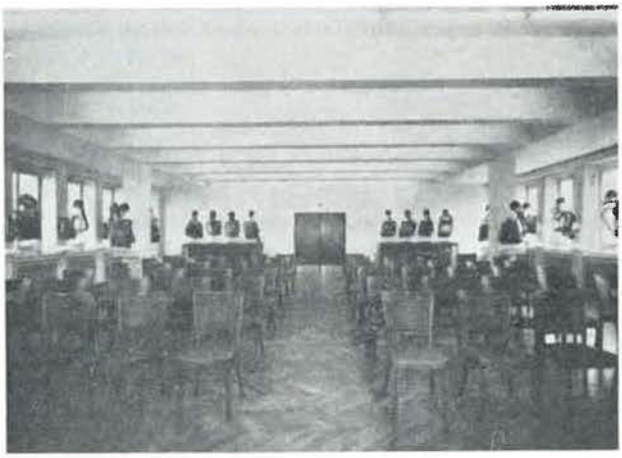


Fig. 60. — Salle de conférence, Centrale de sauvetage d'Essen.

La figure 60 donne une vue de la salle de conférences. Les principaux modèles d'appareils respiratoires exposés sur le pourtour donnent un aperçu historique du sauvetage et montrent la transformation progressive des appareils depuis le début du siècle jusqu'à nos jours.

La figure 61 montre la salle de cours, pourvue de coupes d'appareils et de matériel didactique pour aider à la compréhension des appareils.

La figure 62 montre une vue partielle du laboratoire pour la protection contre les gaz. Il a pour

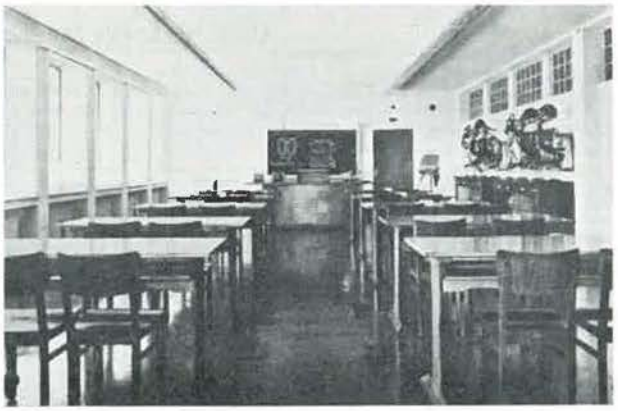


Fig. 61. — Salle de cours, Centrale de sauvetage d'Essen.

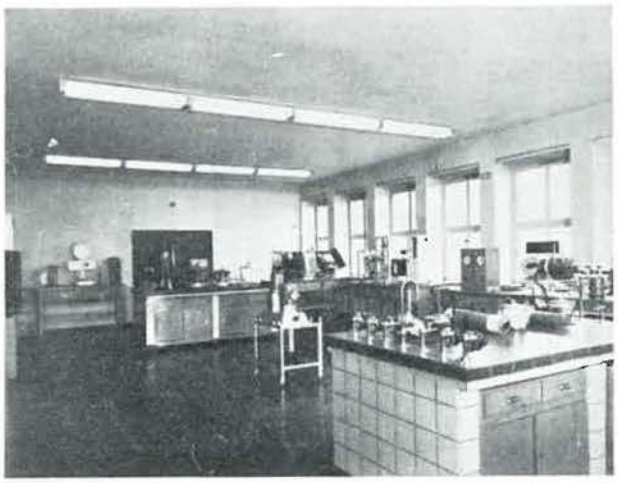


Fig. 62. — Laboratoire pour la protection contre les gaz, Centrale de sauvetage d'Essen.

nous une importance capitale pour l'expérimentation et la vérification de chacune des parties constituantes des appareils respiratoires. Les appareils à oxygène à circuit fermé, les filtres à oxyde de carbone, les filtres à oxyde de carbone dits « autosauveteurs » utilisés depuis 5 ans dans le bassin de la Ruhr, tous les autres appareils appliqués au sauvetage ou à la lutte contre les gaz ont été vérifiés et auscultés.

De telles mesures réclament des installations nombreuses et des appareils délicats partiellement construits à la Centrale.

La Centrale d'Essen est établie comme station d'essai pour la Commission allemande créée pour l'examen des possibilités d'emploi de tous les appareils de protection contre les gaz utilisés dans les mines allemandes. De nombreuses mesures y sont effectuées, qui dépassent le cadre de l'activité d'une autre centrale.

L'examen et l'appréciation des détecteurs d'oxyde de carbone appartiennent au laboratoire de la protection contre les gaz.

Le laboratoire d'analyse des gaz (fig. 63) contient de nouveaux appareils qui permettent au chi-

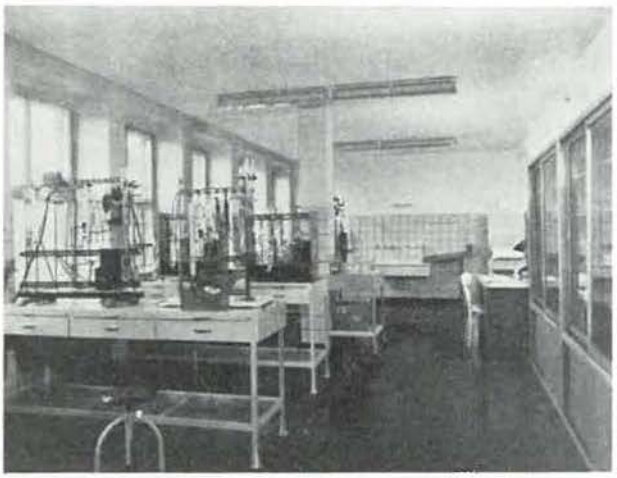


Fig. 63. — Laboratoire d'analyse des gaz, Centrale de sauvetage d'Essen.

miste de faire une analyse complète de gaz d'incendie en 30 minutes (sans la détermination de H_2, l'analyse ne dure que 15 minutes). Il a été fait plus de 10.000 analyses de gaz d'incendie dans les cinq dernières années.

A côté du laboratoire fixe, la Centrale possède des appareils transportables permettant de faire les analyses sur place quand la mine sinistrée ne possède pas de laboratoire ou quand le laboratoire est débordé par le nombre d'analyses à faire.

La figure 64 donne une vue de face du champ d'exercice situé dans le hall d'extrémité. Il est complètement renfermé et accessible de tous les côtés. De nombreuses fenêtres permettent d'observer les sauveteurs à quelque endroit qu'ils se trouvent. Une signalisation optique et acoustique leur permet de communiquer avec le moniteur de n'importe quel endroit et de signaler leur position. De même, le moniteur peut communiquer avec les sauveteurs par signaux acoustiques ou haut-parleur.

Divisé en quatre étages, le champ mesure 474 m de longueur. Au 1er étage (supérieur), les galeries ont de 1,20 m à 1,80 m de hauteur; au 2^{me} étage, 0,70 m de hauteur, au 3^{me} étage, 1,50 m et, au 4^{me} étage, 1,80 m. Toutes les difficultés et obstacles qui peuvent être rencontrés dans un sauvetage y sont reproduits. Le champ rempli de fumées et dont la température peut être rapidement portée à 40° C doit être parcouru complètement deux fois par l'équipe de sauvetage pendant un exercice de deux heures. Des thermocouples placés à chaque étage permettent de vérifier la température à tout moment. Si un sauveteur se sent indisposé, le chantier peut être instantanément nettoyé de ses fumées grâce à un ventilateur.

Fig. 65. — Sauveteurs à l'exercice traversant un tuyau disposé dans un barrage.

La figure 65 montre des sauveteurs à l'exercice, traversant un tuyau disposé dans un barrage. Il ne suffit pas que les sauveteurs connaissent l'appareil, sachent l'utiliser et le porter dans les endroits les plus exigus. Ils doivent pouvoir produire un travail corporel lourd dans des espaces très restreints

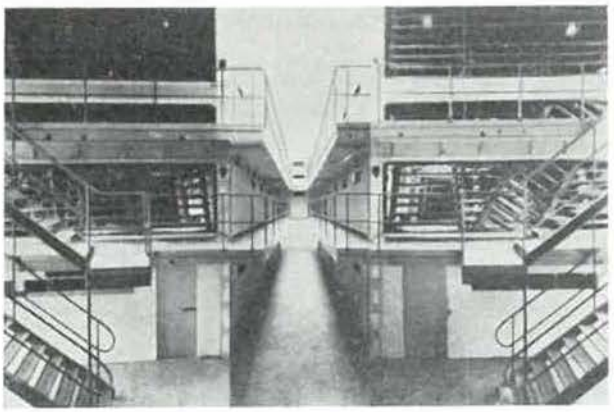


Fig . 64. — Salle d'exercice, Centrale de sauvetage d'Essen.

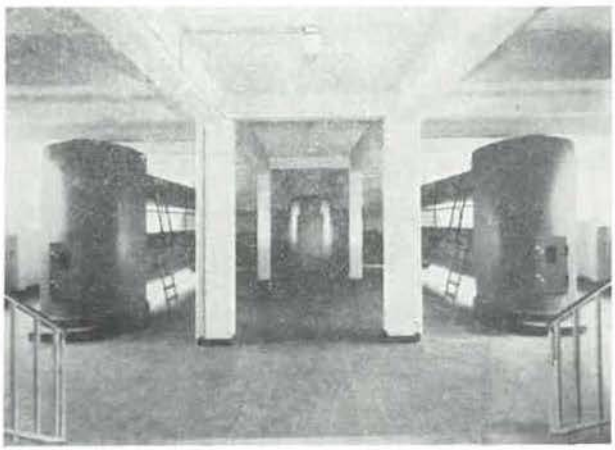


Fig. 66. — Installation de chaudière placée sous le champ d'exercice.

où règne une atmosphère irrespirable et surchauffée. Pour apprécier le travail fourni par chaque sauveteur et déterminer une échelle comparative de la résistance de chacun, des appareils enregistreurs de travail développé sont placés dans les galeries du champ d'exercice.

La figure 66 montre une installation de chaudière placée sous le champ d'exercice. Les équipes de protection contre les gaz des cokeries s'y exercent au port des appareils respiratoires dans les fumées ou les gaz irritants. Elles sont placées dans des conditions semblables à celles qui existent dans les cokeries. Les trous d'hommes peuvent être rendus étanches.

On peut suivre l'évolution de l'équipe dans la salle au travers de nombreuses fenêtres, comme cela se fait pour les sauveteurs dans le champ d'exercice.

Chaque société dispose en propre d'un nombre suffisant d'appareils respiratoires, de 2.000 à 3.000 sacs de sable et, dans beaucoup de cas, d'un grand nombre de ballots de laine de verre pour barrage. En cas de sinistre grave, les sociétés voisines doivent d'abord (suivant le plan d'entraide établi) lui prêter assistance en ce qui concerne les appareils de lutte contre l'incendie et les masques respiratoires — puis il est fait appel à la Centrale de Sauvetage où se trouve rassemblé à la disposition des charbonnages tout le matériel d'intervention suivant (fig. 67) :

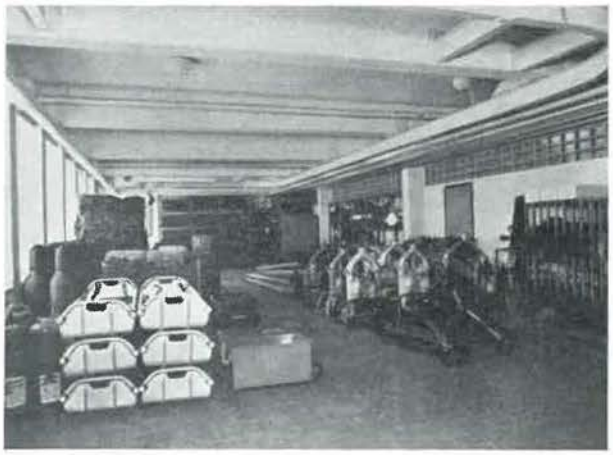


Fig. 67. — Dépôt de matériel de sauvetage, Centrale de sauvetage d'Essen.

1) *Lutte contre les feux de mines*	*Nombre*
Pompe Pleiger type 400 TK (air comprimé et pistons)	4
Pompe Pleiger type 400 TK (pompe à diaphragme)	3
Pompe Pleiger à haute pression E 2 W 15 AT	1
Pompe Duplex 25 AT	1
Mélangeur rapide Pleiger pour mélange de ciment et poussier	6
Réservoir à pression type Rheinelbe pour la schistification	2
Canon souffleur (édification de barrages de remblai)	3
Tuyaux à accouplement rapide	500 m
Tuyaux flexibles pour la lutte contre l'incendie	200 m
Bonbonnes d'acide carbonique — contenance 25 kg	150
Extincteurs : 15 litres	50
Extincteurs : 10 litres	7
Extincteurs à acide carbonique : 6 kg	10
Extincteurs à poudre : 6 kg	6
Extincteurs à mélange (mousse) : 25 kg	3
Extincteurs à mélange (mousse) : 50 kg	2
Installations d'arrosage automatique	3

2) *Construction de barrages :*	
Sacs à sable	30.000
Ballots de laine de verre	300
Tuyaux pour trous d'homme à travers les barrages ∅ 700 mm	15
Portes de barrages	12
Portes de barrages construites pour résister à une explosion	2
Canars en plastique ∅ 700 mm	50 m
Canars en plastique ∅ 400 mm	100 m
Appareils Isochaum pour étanchéiser les galeries	2
Appareils Brandex pour étanchéiser les barrages	1
Brandex	100 kg

3) *Revivification et sauvetage du personnel :*	
Pulmotor (appareil de revivification)	2
Appareils à inhalation d'oxygène 38	7
Reanimotor	1
Traîneaux pour le transport du matériel de sauvetage	30
Couvertures	20

4) *Autre matériel pour le sauvetage :*	
Appareils de prises d'échantillon de gaz derrière les barrages	5
Appareils pour percer les tuyaux à eau et à air comprimé	5
Echelles en câbles d'acier	58
Pompes de remplissage à main (oxygène)	3
Filtres à CO	25
Filtres doubles à CO	25
Cartouches filtrantes pour CO	150
Cartouches de régénération à l'alcali	
$9 \times 18 - 24$	1.500
$9 \times 18 - 28$	100
Scies à l'air comprimé (bois)	2
Scies à l'air comprimé (acier)	1
Machine à forer des trous de grand diamètre	1
Vêtements ignifuges	10

E. — MISE EN ŒUVRE DES MOYENS DE PROTECTION CONTRE L'INCENDIE

VISITE DU SIEGE WELHEIM DE LA SOCIETE MATHIAS STINNES

A l'occasion d'un voyage à Essen organisé par la firme Turex, une visite du fond d'un charbonnage de la Ruhr avait été prévue. Elle avait pour but de montrer les moyens mis en œuvre spécialement pour la prévention et la lutte contre l'incendie.

L'auteur de cette note a visité le Siège Welheim de la Société Mathias Stinnes.

Généralités.

Cette Société comprend trois sièges :
Mathias Stinnes 1/2/5,
Mathias Stinnes 3/4 et
Welheim.

Toute la production du Siège Welheim (3.000 t/jour) est remontée au siège Mathias Stinnes (4.000 t/jour) qui extrait ainsi 7.000 t/jour.

Les deux puits à grand diamètre de Welheim servent uniquement à l'aérage du champ d'exploitation de ce siège. Un puits sert d'entrée et l'autre de retour d'air. Le puits d'entrée sert à la descente du personnel et du matériel. Le puits de retour est équipé, mais ne sert pas aux translations normales.

Le gisement est très riche et épouse la forme d'un large synclinal dont les flancs sont faiblement inclinés. Tout le charbon extrait est cokéfiable. Une cokerie est d'ailleurs annexée au charbonnage.

Les chantiers sont normalement peu grisouteux. La teneur en CH_4 au retour d'air général est de 0,6 %. On vient néanmoins de commencer le captage du grisou dans certaines couches.

Siège Welheim.

L'exploitation se situe actuellement en majeure partie entre les 7me et 8me étages, soit entre les niveaux 650 et 840 . L'entrée d'air se fait par le 8me étage et le retour d'air par le 7me étage, sauf pour quelques chantiers situés à l'amont de 650 et où il s'effectue par le 6me étage.

Le 9me étage à 1.005 est en préparation.

Les roches sont de très bonne qualité. Les bouveaux à 650 et 840 sont revêtus de cadres rigides. L'effet de la profondeur commence cependant à se faire sentir : à 840, le mur des galeries souffle à certains endroits et, à 1.005, les cadres rigides ne résistent pas et les étançons poinçonnent les murs.

Le transport principal se fait par locomotives.

Les locomotives à trolley ne donnent pas entière satisfaction :

1) elles ne peuvent circuler dans les retours d'air;
2) elles ne peuvent s'approcher qu'à une certaine distance des chantiers, ce qui nécessite des locomotives de manœuvre;
3) elles causèrent de fréquents débuts d'incendie dans le garnissage des voies (bois et poussières) par les étincelles produites par les trolleys;
4) les fils de trolley obligent à couper le courant pour faire l'entretien des voies.

On a maintenant choisi les locomotives à air comprimé de 22 et 54 ch (Demag et Bergbautechnik) qui présentent sur les Diesel les avantages de ne pas dégager de vapeurs nocives et malodorantes et de réfrigérer l'atmosphère au lieu de l'échauffer. Or à 1.005, les conditions de température sont déjà élevées.

Les berlines ont une capacité de 2.000 litres et l'écartement de voie est de 55 cm.

En voie de chantier, on utilise uniquement la courroie transporteuse et en taille le convoyeur blindé. (Il reste un couloir oscillant).

Tous les burquins sont équipés de treuils avec autorisation du transport personnel.

L'abattage se fait uniquement au marteau-piqueur. Le rabot n'est pas utilisé à cause des difficultés de soutènement avec front dégagé dans les tailles rabotées.

Lutte contre les poussières.

Le procédé au sel de Beckerwert est utilisé dans les bouveaux en direction et de recoupe. Il est d'application parce qu'il y a très peu d'eau dans le puits et que l'air de ventilation est relativement sec. Les galeries doivent être arrosées de temps à autre.

Tous les endroits de chute des charbons (trémies, raccordement des courroies etc.) sont arrosés.

En taille, des pulvérisateurs sont disposés le long des convoyeurs blindés. Le marteau-piqueur à pulvérisation d'eau n'est pas utilisé parce que l'eau altère fortement la qualité des murs qui sont alors poinçonnés par les étançons.

Les voies de chantier sont schistifiées par épandage et des arrêts barrages contenant 40 kg de poussière par m^2 de galerie sont installés à l'entrée et au retour d'air. Pour éviter la silicose, on utilise du calcaire finement moulu.

Protection contre l'incendie.

1) Masques auto-sauveteurs à CO.

Le siège Welheim occupe 1.400 ouvriers et possède 1.600 masques. Une réserve de 200 masques est prévue. Ainsi des ouvriers qui auraient utilisé leur appareils lors d'une fausse alerte ne seraient pas dépourvus le lendemain.

Chaque ouvrier possède le même numéro d'identification de lampe et de masque. A la remonte, ceux-ci sont déposés dans des bacs roulants. A chaque poste, un homme les reprend, les nettoie et les reclasse par numéro dans un ratelier. Il effectue en même temps le contrôle. Un de ces trois hommes répare les petites avaries : bosses, lanières, crochets, etc... Tous les masques sont pesés une fois par mois.

Le siège possède en plus 40 masques d'exercice pour l'entraînement des ouvriers. Celui-ci se fait dans le fond par groupes de 40. A la fin du poste, les ouvriers mettent le masque et parcourent un circuit déterminé avant de remonter. Au bout de 6 mois, tout le personnel doit avoir fait au moins une fois l'exercice puis le cycle recommence.

2) Appareils à circuit fermé.

Chaque siège possède une salle d'appareils à circuit fermé. Ils sont entretenus par un moniteur qui a suivi les cours de la centrale d'Essen.

A Welheim, il y a 12 appareils Dräger de 1 heure et 5 appareils Dräger 170/400 pour longue distance.

Il y a 5 équipes de 5 sauveteurs régulièrement entraînés. Ils font 6 exercices par an. Le chantier d'exercice est unique pour les 3 sièges.

3) Eau.

a) *circuit d'alimentation.*

Un circuit de distribution d'eau existe dans toute la mine. La pression est réglée à environ 12 atm au puits. L'installation doit pouvoir fournir 400 litres/minute sous une pression dynamique de 2 atm, en n'importe quel point de la mine. En général, les conduites ont un diamètre de 100 mm dans les galeries principales et 50 mm dans les voies de chantier. Des prises d'eau sont prévues tous les 100 m en bouveau, tous les 50 m en voies de chantier, non équipées de courroies, et tous les 20 m dans celles équipées de courroies.

b) *Moyens d'extinction.*

Des lances avec tuyaux de raccord sont prévues aux endroits les plus exposés (bifurcations, têtes motrices, etc...). Les têtes motrices de courroie et chaque burquin sont équipés avec un dispositif d'extinction automatique par eau pulvérisée, comme décrit plus haut au chapitre A.

Une conduite d'eau spéciale, placée à 1,50 m sous terre, amène l'eau à chaque puits 1,50 m en dessous du niveau de la recette, dans une couronne de 100 mm de diamètre percée de trous. La vanne se trouve en dehors du bâtiment du puits et est clairement indiquée. Le machiniste d'extraction relié avec le fond par téléphone a pour mission d'ouvrir cette vanne à la moindre alerte.

En plus de cette canalisation, une borne à incendie placée à proximité des puits avec la longueur de tuyau flexible nécessaire permettrait d'amener instantanément l'eau dans le puits en cas de panne dans la première canalisation. Toutes les vannes et tous les dispositifs automatiques sont essayés tous les dimanches.

4) Zones coupe-feu.

En principe, chaque quartier est protégé par un coupe-feu à l'entrée et au retour d'air. Ce coupe-feu consiste en une zone incombustible réalisée comme décrit au chapitre A (IV) ou par un dispositif d'extinction automatique par eau pulvérisée pour galeries.

Les portions de voie revêtues de claveaux, le soutènement provisoire en bois ayant été enlevé, sont considérées par M. Bredenbruch comme incombustibles.

5) Extincteurs.

Il y a deux extincteurs à chaque tête motrice et un à chaque poulie de retour des courroies, un extincteur sur chaque locomotive, un extincteur à chaque endroit estimé dangereux.

Tous les extincteurs étaient à mousse aérée, sauf dans les sous-stations où il y avait des extincteurs à neige carbonique.

Jusqu'à présent les appareils à mousse de 12 kg ont été utilisés plusieurs fois pour éteindre des débuts d'incendie causés par les étincelles des locomotives à trolley.

6) Dépôt du matériel incendie.

A chaque étage, au puits et dans chaque quartier, il y a une ou deux chambres à dépôt de matériel.

Cette chambre est fermée à clef, avec la clef placée bien en vue. Elle renferme des extincteurs 12 kg, des extincteurs 50 kg à traîner sur patins, des lances, des tuyaux flexibles, un perce-tuyaux, des clefs, des planches, des toiles d'aérage, des vannes, des joints, des outils, etc.

En plus de ces chambres, il existe des berlines avec couvercles où se trouve rangé tout le matériel désigné plus haut, sauf les extincteurs. Elles peuvent rapidement être amenées à pied d'œuvre.

7) Personnel initié à la lutte contre l'incendie.

Les sauveteurs, toute la surveillance, tout le personnel du transport sont initiés à la lutte contre l'incendie. Des exercices ont lieu tous les dimanches avec une partie du personnel.

Préparation mécanique du charbon et des minerais à l'Exposition de Charleroi

par INICHAR

I. — Appareils de lavage.

La S.A. Les Ateliers de Construction de la Basse-Sambre présente un stand très important où sont exposées différentes réalisations de cette firme dans le domaine de la préparation mécanique des charbons et minerais.

L'élément principal de ce stand est un cône pour la séparation des charbons et minerais fins par suspension dense. Cet appareil a été entièrement étudié et réalisé par la firme (fig. 1).

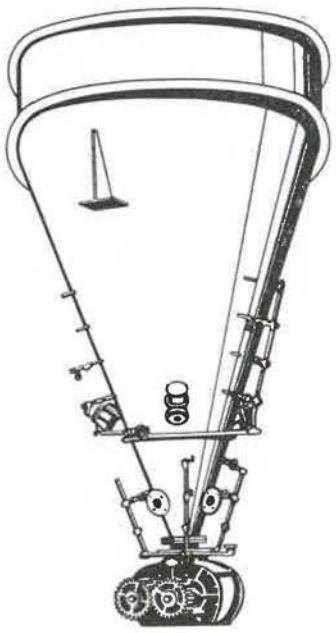


Fig. 1.

L'alimentation en fines brutes se fait au centre du cône, dans un cylindre noyé qui force les produits à plonger dans la suspension. Un rotor muni de raclettes donne au bain un mouvement de rotation lent et sert également à éviter un dépôt des produits sur les parois du cône. Les flottants sont entraînés dans un mouvement en spirale et quittent le cône par un seuil de débordement de la suspension. Les plongeants sont soutirés à la pointe du cône au moyen de deux tambours couverts d'une couche de Linatex. Ces tambours effectuent un véritable essorage, les plongeants en sortent égouttés et il n'y a pas d'écoulement de suspension par la pointe du cône.

La suspension est injectée dans le cône par un certain nombre de tuyères placées à différents niveaux dans sa paroi. La disposition de ces tuyères a fait l'objet d'une étude très attentive dans le but de réaliser un courant ascendant uniforme dans toute la masse de la suspension.

La vitesse de ce courant a été réduite au minimum nécessaire pour éviter la sédimentation de la substance alourdissante (magnétite ou ferro silicium). On obtient ainsi une très grande homogénéité de la densité de la suspension dans tout le cône et on évite l'accumulation de mixtes qui risque de se produire lorsqu'il existe un accroissement de densité entre la surface et le fond du bain.

Les premiers essais réalisés dans la station expérimentale de la firme donnent des résultats très satisfaisants. Les écarts probables sont faibles et les courbes de partage anamorphosées sont pratiquement droites et ne présentent pas de queues aux extrémités. La densité de la suspension est remarquablement homogène dans tout le bain de lavage.

Les Ateliers de la Basse-Sambre ont pris la représentation pour la Belgique et le Congo belge du matériel de la firme française « Minerais et Métaux » dans le domaine de la préparation des minerais. Ils exposent des cellules de flottation « Minemet » (fig. 2) destinées au traitement des minerais, ainsi que différents types d'échantillonneurs à pulpe pour les prélèvements des mousses de flottation.

Toujours dans le domaine de la préparation des minerais, on peut voir un jig anti-succion, appareil commercialisé il y a une dizaine d'années et fort répandu dans les colonies pour le traitement des minerais de cassitérite, blende, galène, etc.

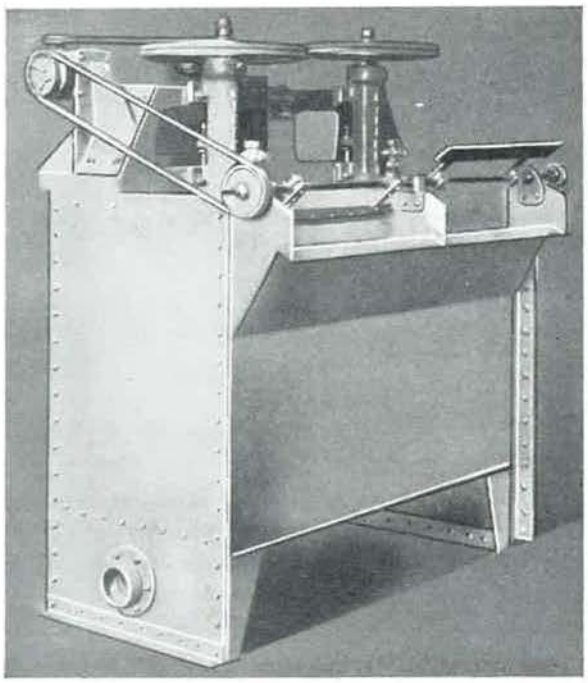


Fig. 2.

Pour éviter la formation de voûtes dans les cônes à schlamms, la Basse-Sambre a fait breveter, il y a quelques années, le principe du cône asymétrique. Ces types de cône équipent un couloir d'alluvionnement destiné au lavage des schlamms.

Les installations de lavage par suspension dense « Link-Belt », réalisées par la Basse-Sambre, sont évoquées par une série de photographies.

C'est au moyen de photographies également que les Ateliers de l'Est, représentants de la firme Wemco, présentent quelques installations de lavage de ce type. Un lavoir par cônes Wemco fonctionne depuis plusieurs années en Belgique, mais le type plus récent, équipé de tambours-laveurs à un ou deux compartiments, assez répandu en France, n'est pas encore représenté dans notre pays.

II. — Criblage.

Trois firmes présentent du matériel de criblage et d'égouttage :

— Les Ateliers Métallurgiques (Nivelles et Tubize) exposent un crible vibrant à toile chauffée par effet Joule. Le chauffage est réalisé par l'intermédiaire d'un transformateur de 16 kVA, dont la tension secondaire est réglable au moyen d'un commutateur à 16 positions.

— Les Etablissements Jauret (Courcelles) présentent un appareil destiné à l'égouttage des schlamms. Un châssis, équipé d'une toile à mailles fines et disposé en contre-pente, est mis en vibration par un électro-aimant. La vibration, d'une amplitude réglable de 1 à 3 mm, est rectiligne et dirigée de telle sorte que les produits solides remontent la pente de la toile, tandis que l'eau reste dans l'auge formée par la tête du crible, ne peut s'écouler vers le bord de décharge des solides et est forcée de traverser la toile. La fréquence élevée des vibrations facilite d'ailleurs l'égouttage.

— Les Etablissements Spinoit & Cie à Marchienne-au-Pont exposent toute une gamme de grilles et d'accessoires destinés à l'équipement des cribles et entre autres :
  — des grilles d'égouttage de 0,15 à 1 mm d'ouverture;
  — des grilles courbes;
  — des grilles spéciales en acier au manganèse et au titane;
  — des grilles à plats débordants anti-colmatables, etc.

La rabotabilité des couches de charbon [1]

par P. D. BINNS et E. L. J. POTTS

Traduction résumée par INICHAR

SAMENVATTING

In 1947 werd in Engeland de eerste duitse kolenschaaf ingevoerd, en wel in de mijn « Morrison Busty », in het Durham-district.

Haar eerste aanwending was een succes.

De voordelen van de schavende winning op de gebruikelijke methoden : het ondersnijden en de winning met springstoffen, zijn ondermeer :

— de afschaffing of een sterke vermindering van het schieten in de laag,
— de afschaffing va n het ondersnijden, bron van veel kolenstof,
— de mogelijkheid van de aanpassing van de kolenschaaf aan kleine openingen.

De kolenschaaf wordt aanzien als het meest ekonomische middel tot uitbating van dunne lagen. Dit is bijzonder voor het Durham-district van belang, daar meer dan 10 % van de productie gewonnen wordt in lagen met minder dan 60 cm opening.

In andere lagen en in andere mijnen heeft het gebruik van de kolenschaaf nochtans niet altijd de gewenste resultaten opgeleverd, en heeft soms tot mislukkingen geleid.

De algemene kenmerken voor een laag, zoals deze tot nu toe gedefinieerd werden, volstaan niet om haar schaafbaarheid te bepalen.

In Duitsland heeft Asbeek, zonder veel succes, getracht de voorwaarden tot schaafbaarheid van een laag vast te stellen.

De N.C.B. en het « Central Resarch Establishment » bestudeerden eveneens het vraagstuk en slaagden erin, na herhaalde proefnemingen, een uitrusting op punt te stellen die toelaat de schaafbaarheid van een laag te ramen, door vergelijking met een andere laag die als referentie genomen wordt.

Deze uitrusting werd ontworpen om de steenkool in situ en in het laboratorium te testen. Zij omvat een apparaat ter registratie van de kracht vereist om in de laag, op verschillende hoogten, sneden van verschillende dikte te schaven. De kracht, nodig om in de laag « Bottom Busty », ter mijn « Morrison Busty », een snede van welbepaalde dikte af te schaven, is als maatstaf genomen.

Algemene besluit.

1. Het toestel, dat voor deze tests gebruikt werd, beantwoordt aan het gestelde doel.

2. De resultaten van herhaalde proeven in eenzelfde laag, op bepaalde hoogten uitgevoerd, tonen voldoende aan dat ze wel degelijk wetenschappelijke waarde hebben.

3. Aangetoond werd dat voorafgaandelijke inkerving vóór het mes van de normale schaaf in sommige gevallen zeer gunstige invloed kan hebben. Men kan bepalen of zulke inkerving al dan niet voordelig uitvalt.

4. Er werd aangetoond dat de snijhoek ook een belangrijke rol speelt. Men neme de hoek van de snede van het mes zo dicht mogelijk bij 30°, t.t.z. de kleinst mogelijke hoek die verenigbaar is met de weerstand van het mes.

5. De berekeningen van de theoretische snijkracht en van het vereiste vermogen, gesteund op proefnemingen, komen overeen met het werkelijk energieverbruik.

6. De proefnemingen van Horden tonen aan dat er een verband bestaat tussen de schaafbaarheid van een laag en de belasting gedragen door de stempels. Een programma van opzoekingen, om het juiste verband te bepalen, dient uitgestippeld.

7. Een wetenschappelijke studie van de volgende twee problemen blijkt mogelijk :

a) de keuze van een laag onder oogpunt van haar schaafbaarheid.

b) de keuze van het meest geschikte snijtuig voor elke laag.

(1) Extrait de l'article « The ploughtability of col seams », par P.D. BINNS et E.L.J. POTTS dans « King's College Mining Society Journal » (University of Durham, 1953, p. 68/88.

RESUME

Le premier rabot allemand a été introduit en 1947 en Angleterre, dans la division du Durham, à la mine Morrison Busty.

Sa première application a été un succès.

Les avantages du rabotage sur le havage et le minage, couramment utilisés précédemment, sont :

— *la suppression ou une forte réduction du tir à front,*
— *la suppression du havage générateur de poussières,*
— *l'adaptation possible du rabot aux petites ouvertures.*

Le rabotage est considéré comme le moyen le plus économique pour exploiter les couches minces. Ce dernier point est particulièrement important pour la division du Durham où plus de 10 % de la production proviennent de couches d'ouverture inférieure à 60 cm.

Mais le rabotage appliqué dans d'autres couches et d'autres mines n'a pas toujours donné les résultats espérés et conduisit parfois à des échecs.

Les caractéristiques générales d'une couche telles qu'elles ont été définies jusqu'à présent ne suffisent pas pour déterminer sa rabotabilité.

En Allemagne, Asbeek a essayé sans grand succès de déterminer les caractéristiques de rabotabilité d'une couche.

Le N.C.B. et le Central Research Establishment ont également étudié la question et, après de nombreux tâtonnements, ont réalisé un équipement qui permet d'évaluer la rabotabilité d'une couche en la comparant à une autre couche prise comme référence.

Cet équipement a été conçu pour tester le charbon in situ et au laboratoire. Il comporte un appareil enregistreur des efforts nécessaires pour raboter des copeaux de charbons de différentes épaisseurs, à différentes hauteurs dans la couche. La force requise pour raboter un copeau d'une épaisseur déterminée dans la couche Bottom Busty, à la mine Morrison Busty, sert de point de comparaison.

EQUIPEMENT

L'appareillage comprend trois parties principales : la pompe, le piston hydraulique et l'enregistreur transportable (fig. 1).

Au laboratoire, le piston hydraulique est installé de façon à pouvoir être déplacé verticalement le long d'un cadre métallique rigide (fig. 2). Dans le fond, il est monté sur une douille filetée, se déplaçant le long d'un axe fixé entre toit et mur à la manière d'un étais à vis (fig. 3).

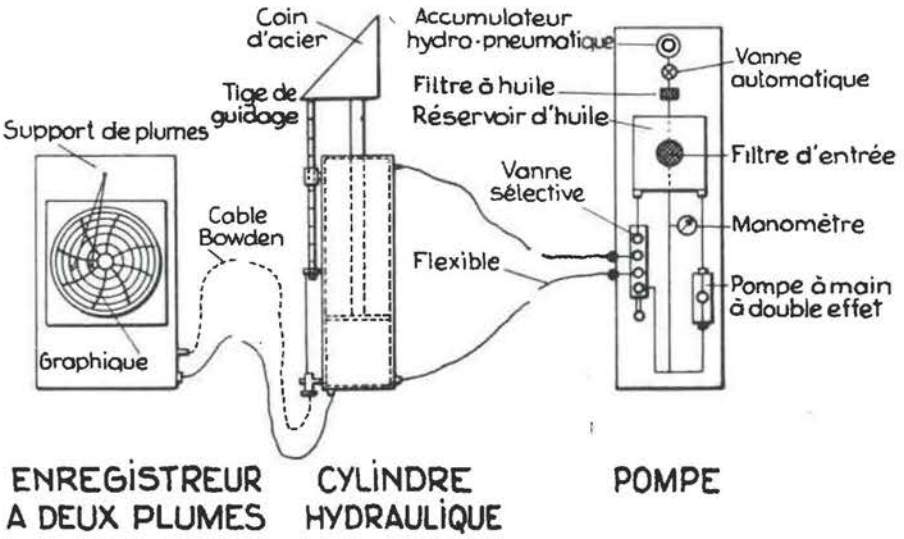


Fig. 1. — Appareil enregistreur, cylindre hydraulique et pompe.

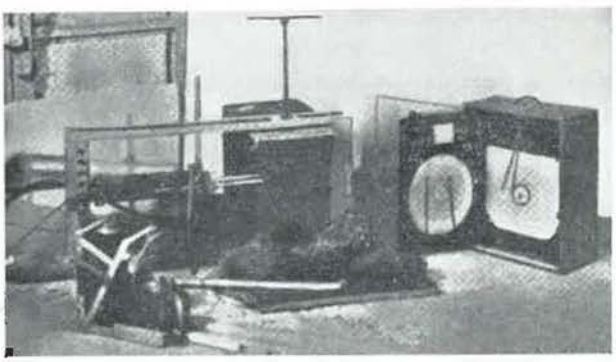


Fig. 2. — Appareil d'essai de laboratoire.

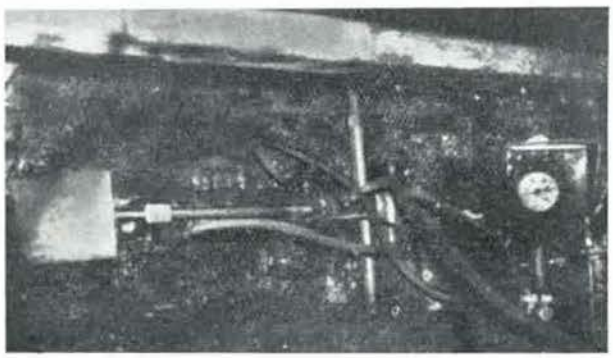


Fig. 3. — Appareil d'essai pour le fond.

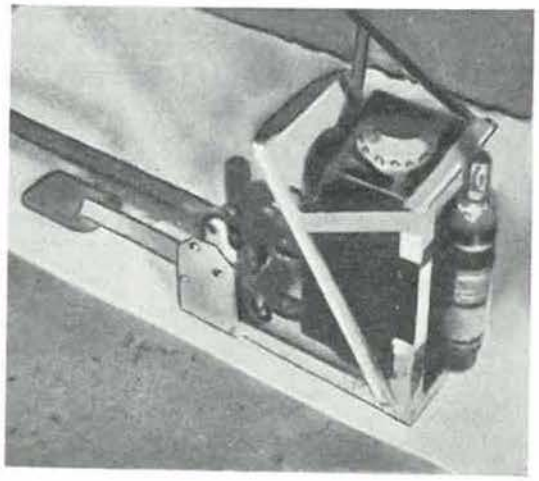


Fig. 4. — Pompe.

La pompe (fig. 4). — Une petite pompe à main permet d'atteindre la pression de 140 kg/cm². Pour diminuer les pulsations, un accumulateur hydro pneumatique Greer-Mercier de 10 cc est incorporé dans le circuit. Il est installé derrière le réservoir d'huile.

Le piston hydraulique. — Le piston à double effet a une section de 62 cm² et est capable d'exercer une poussée de 8,6 t. Il peut être équipé de coins en acier de hauteur variable (15, 10 et 5 cm). Les couteaux (fig. 5) sont en acier et fixés aux coins par trois boulons de 3/8.

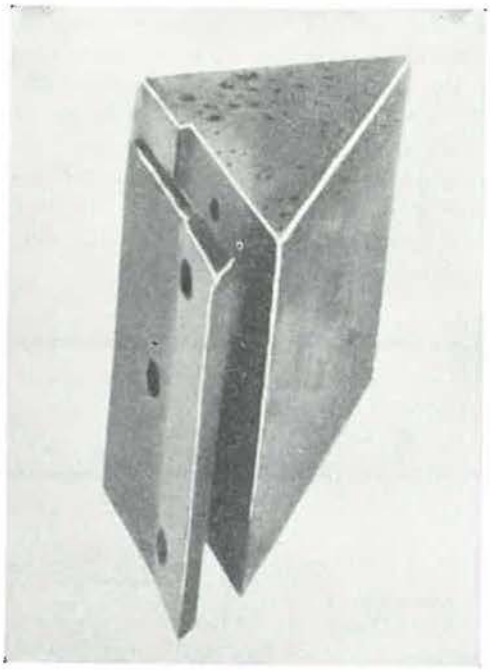


Fig. 5. — Coin d'acier et couteau.

Une tige en acier, vissée dans la face arrière du coin et pouvant coulisser dans une douille chemisée en bronze fixée au corps de cylindre, empêche le coin de tourner lorsqu'il est enfoncé dans le charbon.

L'enregistreur portatif. — Cet instrument enregistre automatiquement à la fois les variations de pression et la pénétration du couteau.

Il comprend un ressort hélicoïdal spécial, sensible aux pressions de 0 à 140 kg/cm² et qui peut supporter sans dommage une chute brusque de pression de 140 à 0 kg/cm². Cette particularité est essentielle parce que la pression exercée par le piston tombe brusquement à zéro lorsque le charbon cède.

Un dispositif d'horlogerie fait tourner le diagramme enregistreur à la vitesse de 1 tour par 15 minutes. Celle-ci doit être relativement grande afin d'éviter les chevauchements lors de fluctuations rapides des plumes enregistreuses.

La plume enregistrant la pénétration est actionnée au moyen d'un câble Bowden, attaché à la tige guide du cylindre hydraulique. Un ressort comprimé au moment de la pénétration assure le retour au zéro de la plume. Une vis micrométrique permet le réglage du zéro à chaque essai.

Analyseur des courbes enregistrées (fig. 6). — La pression et la pénétration correspondantes peuvent être lues directement sur le diagramme circulaire et enregistrées de façon à obtenir un tracé graphique utilisant un analyseur circulaire.

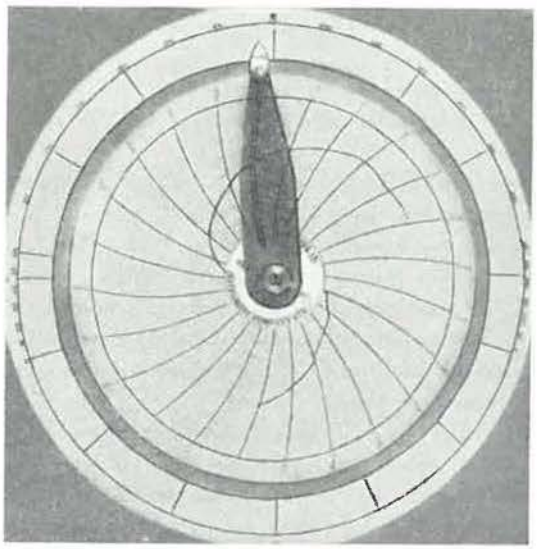


Fig. 6. — Analyseur des courbes enregistrées.

L'analyseur a une échelle de temps circulaire graduée en secondes sur son pourtour. Le diagramme à analyser est fixé au centre du cercle gradué.

Un curseur mobile autour de l'axe central porte deux traits de référence à partir desquels on peut, à chaque moment de l'essai, lire la pression exercée par le cylindre et la pénétration. Le temps est lu sur l'échelle extérieure en utilisant la pointe du curseur.

Etalonnage de l'enregistreur.

La partie pression de l'enregistreur est étalonnée à partir de pressions connues, appliquées par

un cylindre à huile. La graduation est établie de 0 à 140 kg/cm² tous les 3,5 kg/cm², dans le sens des pressions croissantes, et tous les 17,5 kg/cm², dans le sens des pressions décroissantes.

L'opération a été répétée trois fois et on n'a jamais obtenu une différence supérieure à 0,7 kg/cm².

L'appareil fut de nouveau étalonné après un service continu de 6 mois dans le fond. Cette fois encore les différences ne furent pas supérieures à 0,7 kg/cm².

La plume de pénétration est étalonnée tous les 1,25 cm dans les deux sens de déplacement, jusqu'au déplacement maximum qui est de 26,5 cm. Le piston a été avancé et retracté trois fois. Chaque fois le câble Bowden, qui transmet le mouvement du piston à la plume, a été ramené à une position de repos différente et la plume a été ramenée au zéro au moyen de la vis micrométrique fixée au corps du cylindre. Il n'y a pas eu de variations supérieures à l'épaisseur de la ligne tracée par la plume. La pression d'huile nécessaire pour faire mouvoir le piston à vide est déterminée et il en est tenu compte dans les résultats.

LES ESSAIS DANS LA MINE

Choix du lieu des essais.

Le lieu des essais doit satisfaire aux conditions suivantes :

1) Ne pas gêner la production;
2) Etre accessible 6 à 7 heures consécutives par jour;
3) Avoir sur le soutènement et le charbon des charges sensiblement constantes pendant la période des essais.

Ce dernier point est considéré comme essentiel, car des variations de charge du toit, comme il en existe normalement dans une taille, ont des répercussions inconnues sur les résultats des essais à différents moments.

Un front de charbon nouvellement dégagé et éloigné de toute exploitation est considéré comme satisfaisant le mieux aux trois conditions. Si les essais étaient faits dans une taille active, les pressions de toit différant probablement de celles existant dans l'essai standard, leur influence ne serait pas connue.

Le lieu choisi pour faire les essais de référence à la mine Morrison Busty est indiqué à la figure 7. Il s'agit d'une double unité nouvelle en terrain vierge, dans un secteur où le rabot avait fonctionné avec succès. Cette taille était momentanément inactive et se trouvait à grande distance de toute autre taille active. L'endroit fut considéré comme presque idéal.

Méthode d'essai.

L'étançon à vis utilisé pour supporter le cylindre hydraulique fléchit pour une poussée latérale,

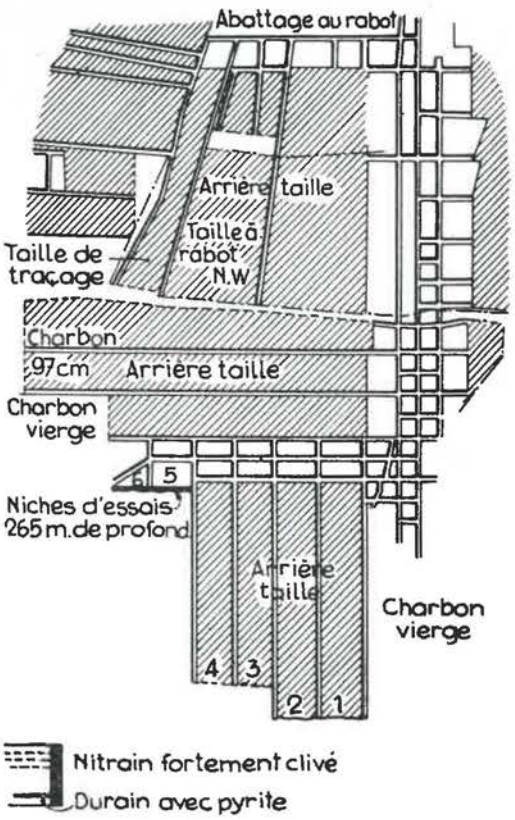


Fig. 7. — Plan donnant la situation des essais effectués à la mine Morrison Busty.

appliquée en son milieu, supérieure à 1 360 kg. Pour éviter cette flexion, l'appareil est placé dans une niche de 1 m de longueur, creusée à front au moyen du marteau-piqueur, et l'arrière du cylindre est calé contre le charbon. Les niches ont environ 1,20 m de profondeur. Elles sont distantes d'environ 10 m pour n'avoir aucune influence réciproque. Elles sont ainsi réparties sur une assez grande longueur de front pour obtenir des résultats représentatifs de toute la taille.

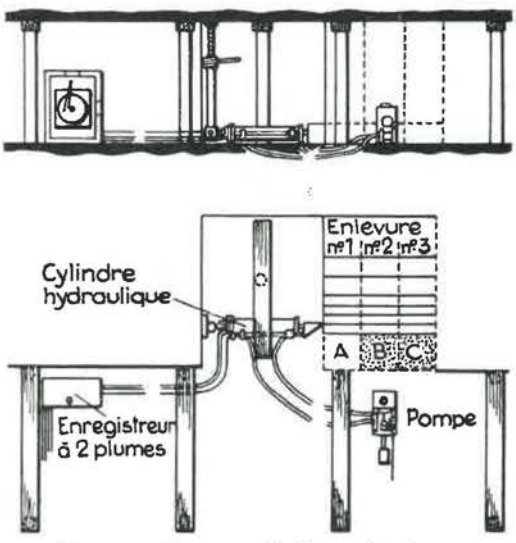


Fig. 8. — Disposition de l'appareil à front.

Les essais furent conduits de la manière suivante (fig. 8) :

1) Les premiers 35 à 40 cm de l'enlevure n° 1 (une enlevure correspond à une avance totale du piston, c'est-à-dire à 26,5 cm), marquée A, sont enlevés à la main. Ce charbon est ordinairement « fissuré » jusqu'à environ 25 cm du front. Le charbon restant est généralement très sain jusqu'au fond de l'entaille.

2) Une paroi d'essai verticale d'environ 40 cm de longueur est préparée et tout charbon détaché est écarté doucement du front au moyen d'un pic. Toutes les irrégularités sont enlevées.

3) L'épaisseur du copeau à raboter (7,15 ou 22 cm) est mesurée à partir de la face libre au moyen d'une règle d'acier et marquée par une ligne à la craie sur le charbon.

4) Le cylindre hydraulique est placé de façon que la pointe du couteau vienne au contact de la ligne à la craie dessinée sur le charbon. Il est aligné sur la face de charbon préparée au moyen d'une règle en bois placée à sa hauteur le long de cette face.

Il doit être parallèle à la règle en bois.

5) Le calage entre l'étançon à vis et le charbon est réalisé à l'aide de bois dur.

6) Le piston est avancé d'un ou deux centimètres jusqu'à faire coïncider les repères fixes marqués sur la tige de guidage et sur le cylindre, afin de mettre le câble Bowden sous tension en forçant contre le ressort de rappel de l'enregistreur.

7) La légère pression nécessaire pour faire avancer le piston est obtenue en actionnant la vanne de la pompe (position arrière de la vanne) et la plume à pression accuse une déviation du zéro. L'ajustement du zéro est fait au moyen d'une vis placée sur le mécanisme accouplant la spirale de pression au bras porte-plume de pression.

8) L'essai est alors effectué en plaçant la vanne de la pompe en position avant. La largeur du copeau enlevé est mesurée à la fin de la coupe afin de s'assurer qu'il n'y a eu aucune déviation du coin.

9) Tous les détails sont soigneusement notés à chaque essai, tels par exemple : la largeur de coupe, la situation de la coupe dans le plan vertical, la dimension du coin employé, l'angle du couteau utilisé et toute information concernant la présence visible de plans de moindre résistance dans le charbon.

Une étude stratigraphique détaillée de la couche doit être faite dans chaque niche.

RESULTATS OBTENUS DANS DIFFERENTES COUCHES

Mine Morrison Busty — Couche Bottom Busty.

La figure 9 donne une coupe détaillée de la couche Bottom Busty. Elle a normalement 90 à 95 cm

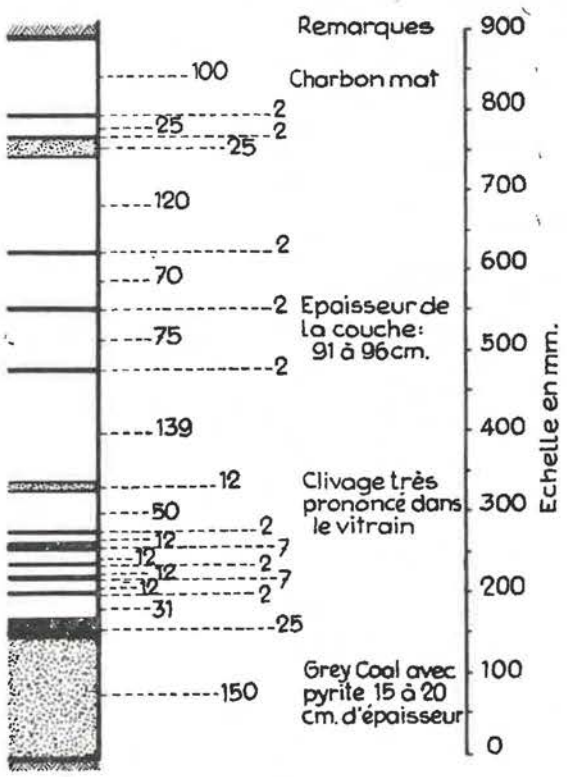


Fig. 9. — Coupe de la couche Bottom Busty.

d'ouverture. Elle est constituée principalement de vitrain avec intercalation de minces lits sales. Le vitrain fortement clivé est très friable. Un banc de durain de 6 à 8 cm d'épaisseur, peu clivé et contenant des nodules de pyrite disposés irrégulièrement, se situe à la base de la couche. Un banc sale de 1 à 2 cm surmonte le durain. Le charbon se sépare bien du toit et du mur. Tous les essais décrits ont été faits avec un coin en acier de 15 cm de hauteur.

Les résultats graphiques donnent l'effort de coupe en kg en fonction de la pénétration en cm. Plusieurs courbes sont portées sur chaque diagramme.

Résultats.

1) La première série d'essais fut faite au niveau du mur, avec un coin portant un couteau à 45°. Les enlevures avaient 7,5 cm, 15 cm et 23 cm d'épaisseur. Les résultats sont reportés sur les diagrammes de la figure 10. Les pointes enregistrées sont approximativement de 1 350 kg, 2 500 kg et 2 800 kg. Dans deux cas où le couteau rencontra des nodules de pyrite, une force de 8 600 kg, même maintenue pendant quelques minutes, ne parvint pas à arracher le copeau.

2) En prenant la première enlevure 15 cm plus haut que le niveau du mur, on constate que :

a) l'effort nécessaire pour enlever ce premier copeau est inférieur à celui nécessaire à l'enlève-

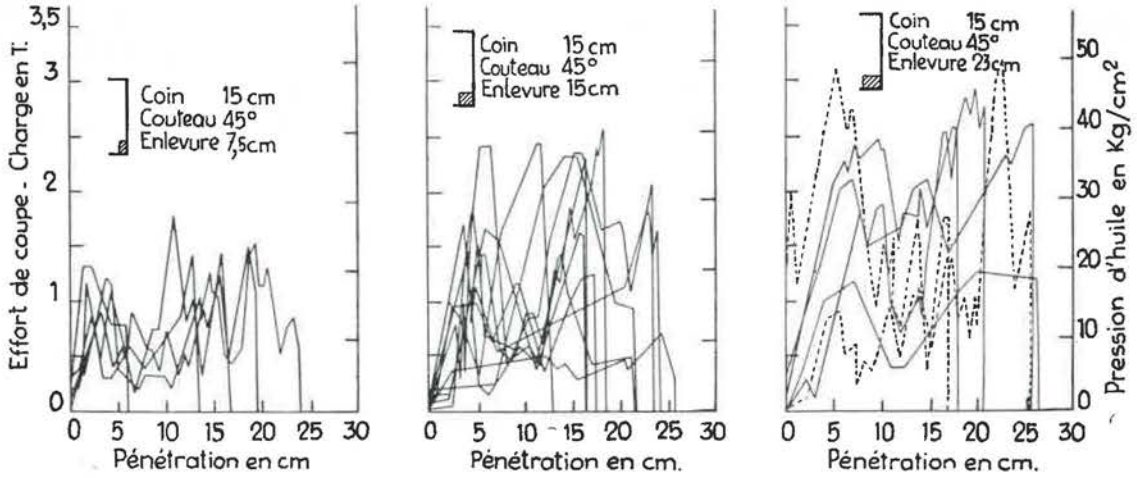


Fig. 10. — Enlevures de 7, 15 et 22 cm d'épaisseur au niveau du mur.

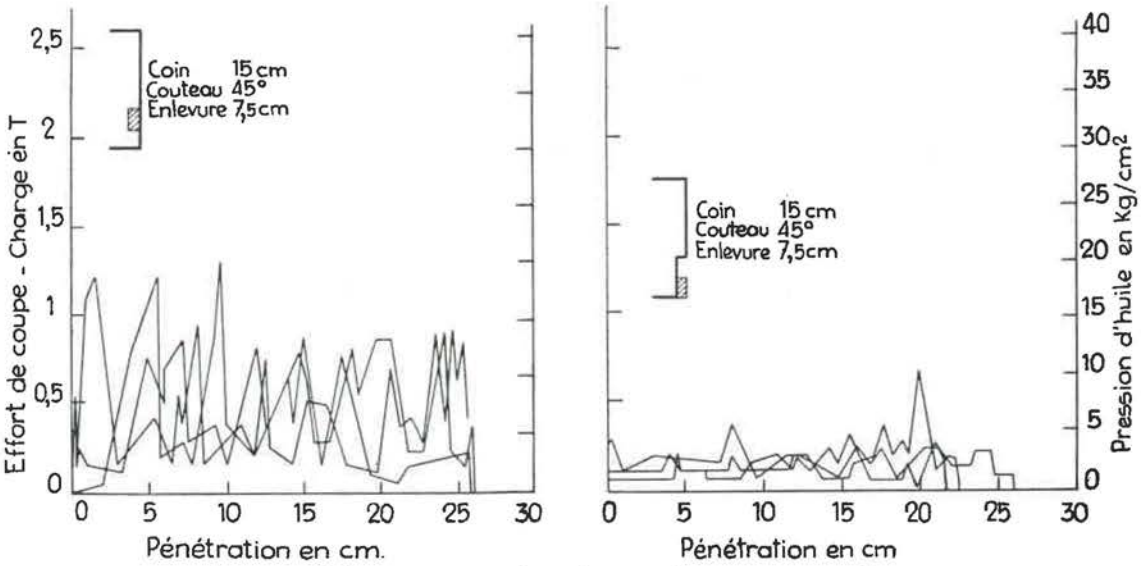


Fig. 11. — Enlevures à 15 cm au-dessus du niveau du mur et au niveau du mur.

ment du premier copeau au niveau du mur (comparer les premiers diagrammes des fig. 10 et 11).

b) l'effort nécessaire pour enlever le copeau du mur après avoir enlevé le copeau 15 centimètres au-dessus (donc après avoir fait une espèce de prérabattage) est nettement moindre que quand ce copeau est attaqué le premier.

L'effort de 1 350 kg nécessaire dans le premier cas (fig. 10 à gauche) est réduit à 500 kg dans le second cas (fig. 11 à droite).

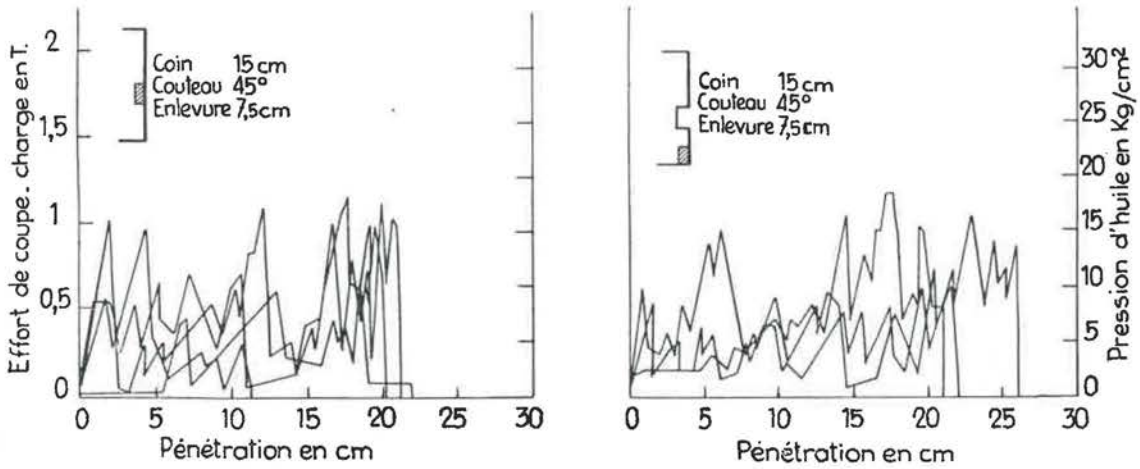


Fig. 12. — Enlevures à 30 cm au-dessus du niveau du mur puis au niveau du mur.

3) Si la coupe initiale de 7,5 cm de profondeur est faite à 30 cm au-dessus du mur, la coupe de mur nécessite moins d'effort que si elle est faite la première, mais la diminution de l'effort est moins importante que dans le cas précédent (fig. 12).

La même force est nécessitée pour faire la coupe initiale à 30 cm de hauteur et pour la faire à 15 cm. Elle est égale à 1 100 kg.

4) Généralement une coupe au niveau du mur fait tomber le charbon sur une hauteur de 30 à 50 cm. Souvent, la partie supérieure restante n'est pas dure et tombe facilement. Il y a cependant parfois intérêt à prendre une coupe de 30 à 50 cm au-dessus du mur après une coupe inférieure (fig. 13).

5) Toutes les autres conditions restant identiques, la force de coupe varie avec l'angle de coupe (voir les diagrammes de la fig. 14).

Pour les angles de 30, 45 et 60°, les forces de pointe nécessaires sont dans la proportion 1, 1,93 et 2,36.

L'augmentation des efforts est particulièrement importante quand on passe de 30° à 45°. Il est probable que la même chose se passe lorsque les outils de coupe émoussés par l'usure ne sont pas remplacés suffisamment tôt.

Le phénomène d'arrachage du charbon avec un outil de coupe à 60° est tout différent de celui obtenu avec un outil à 30 ou 45°. Il semble qu'une énergie de tension soit emmagasinée dans le charbon; celui-ci se fend violemment et est projeté souvent à plus de 1 m de distance.

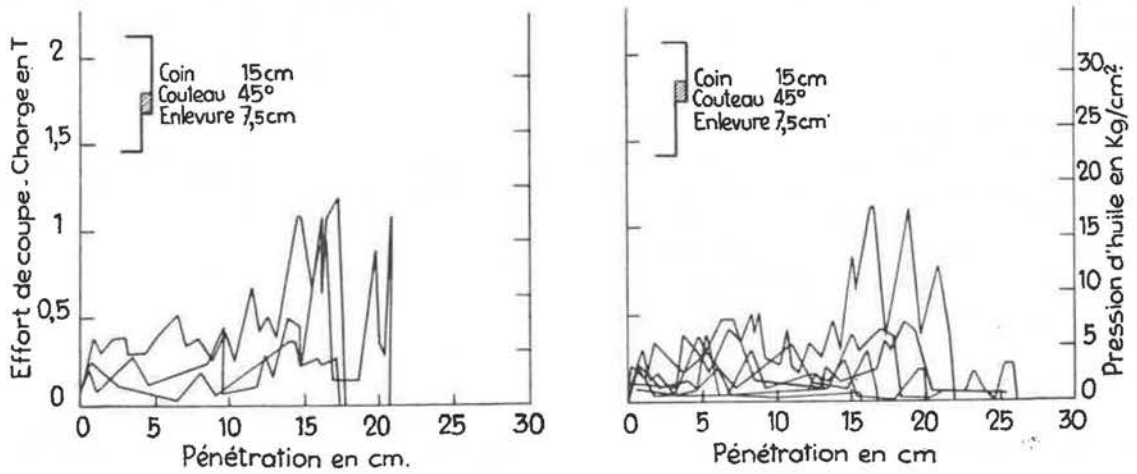


Fig. 13. — Enlevures à 30 cm et à 45 cm au-dessus du niveau du mur, après avoir fait une enlevure au niveau du mur.

Une force de 450 kg suffit à enfoncer le coin sur une profondeur de 12 à 13 cm, mais plus loin la force augmente brusquement à la valeur normalement obtenue pour exécuter une enlevure sans coupe inférieure préalable. Ceci indique qu'une enlevure de 25 cm de longueur ne fait sentir son influence au-dessus d'elle que sur 10 à 12 cm de longueur.

Lorsque la couche était abattue au marteau-piqueur, la production était de 9 tonnes/homme/poste.

Mine de Morrison Busty — Couche Brockwell.

La figure 15 donne une coupe de la couche Brockwell. Cette couche a une ouverture moyen-

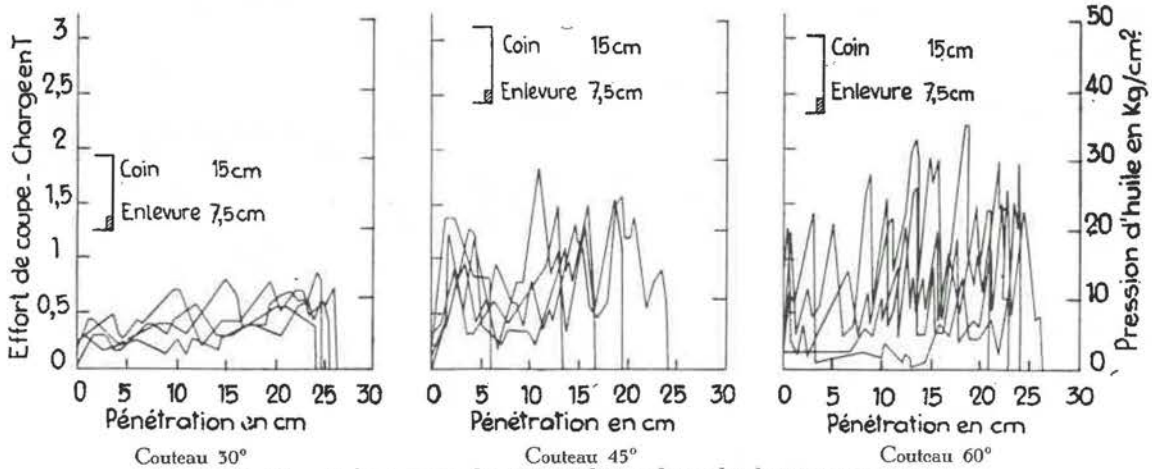


Fig. 14. — Enlevures avec des couteaux faisant des angles de 30°, 45° et 60°.

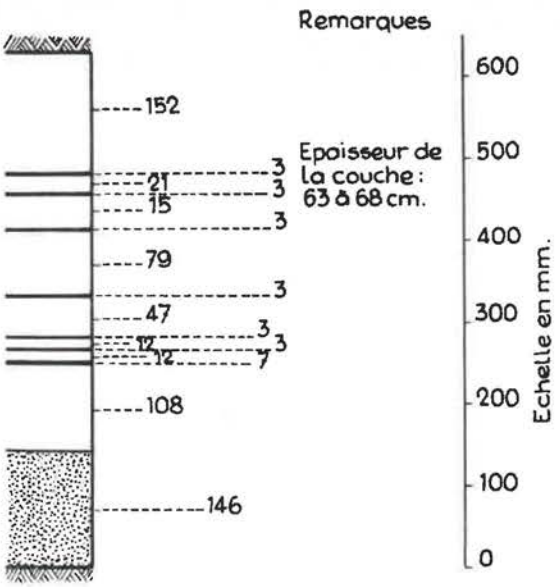


Fig. 15. — Coupe de la couche Brockwell.

ne de 65 à 70 cm. Elle est principalement constituée de vitrain contenant de fines particules cendreuses. Les plans de clivage, quoique bien développés dans le vitrain, ne sont pas si prononcés que dans la couche Busty et sont pratiquement inexistants dans la bande de durain de 13 à 18 cm d'épaisseur, située à la base de la couche.

Le charbon se sépare bien du toit et du mur, la couche a été et est exploitée avec succès au moyen d'un rabot scraper Haarmann.

L'essai a été effectué dans une taille chassant vers le nord dans un massif vierge (fig. 16).

Le rabot Haarmann n'a pas fonctionné dans ce quartier pendant qu'on faisait les essais.

Résultats.

1) Une série d'essais comprenant des coupes de 75 cm, 15 cm et 23 cm d'épaisseur comptée à partir de la face libre furent faits au niveau du mur avec un angle de coupe de 45° (fig. 17).

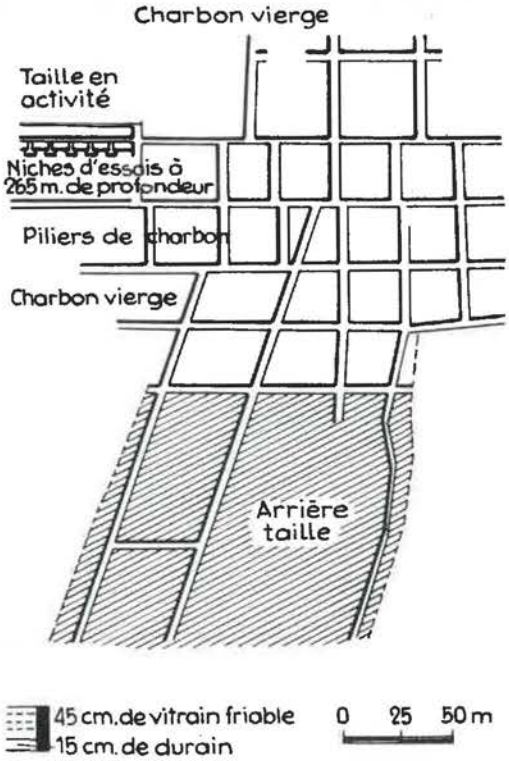


Fig. 16. — Plan donnant la situation des essais effectués dans la couche Brockwell.

Les efforts maximums enregistrés lors de cette série furent approximativement 1 800, 4 000, 6 000 kg, soit pratiquement une progression linéaire. Ces efforts sont plus importants que ceux relevés à Morrison Busty.

2) Un changement dans l'angle de coupe donne un changement dans l'effort de coupe. Les efforts nécessaires pour des angles de 45° et 60° sont approximativement dans le rapport 1 à 2 (fig. 18).

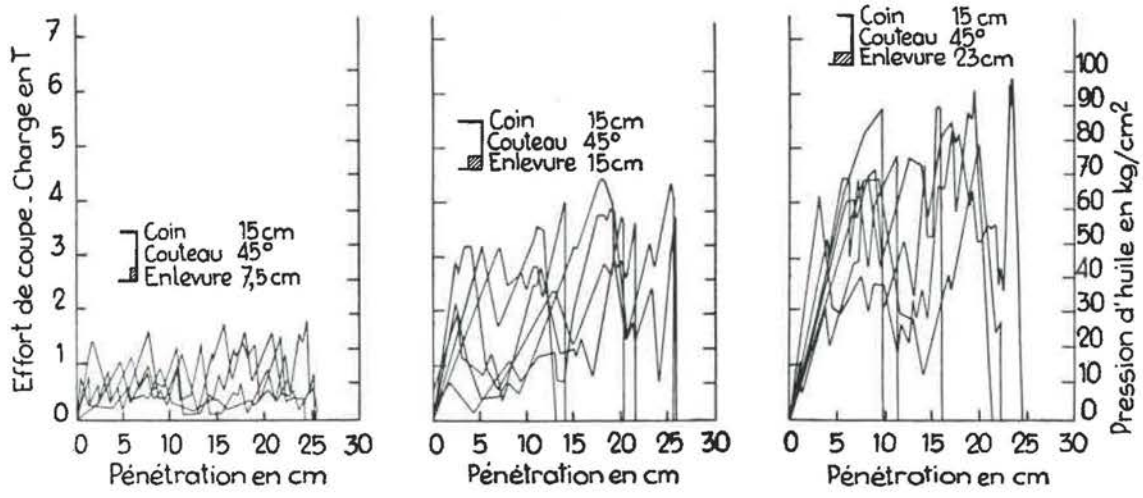


Fig. 17. — Enlevures de 7,5, 15 et 23 cm d'épaisseur au niveau du mur.

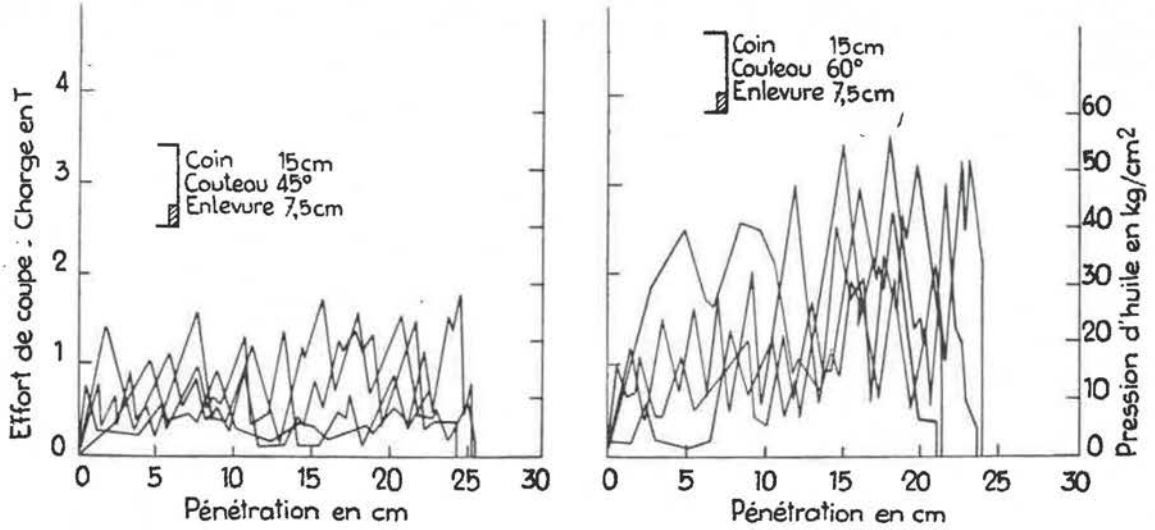


Fig. 18. — Enlevures avec couteaux faisant des angles de 45° et 60°.

L'interrupteur du scraper Haarmann portait un ampéremètre et il fut possible de mesurer directement la puissance absorbée par le rabotage. Cette puissance est en concordance avec la puissance théorique calculée en se basant sur les résultats des essais de rabotabilité précédents et de détermination expérimentale des résistances de frottement du couteau et de ses attaches et du charbon raboté sur le mur de la couche.

Mine Horden — Couche Low Main.

Les recherches ont été effectuées en collaboration avec M. G.R. Rowell, Ingénieur Divisionnaire pour le contrôle du toit, qui effectuait des mesures de charge sur les étançons à front pendant qu'on effectuait des essais de rabotabilité.

Différents essais infructueux de rabotage ont été faits dans la taille entre octobre 1952 et avril 1954.

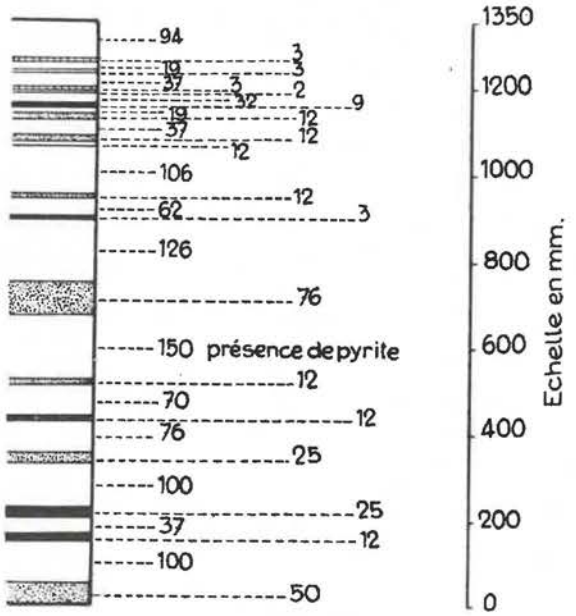


Fig. 19. — Coupe de la couche Low Main.

Des expériences avec préhavage, infusion d'eau et tir en veine ne réussirent pas à rendre le charbon rabotable et finalement le rabot a été remonté en avril 1954. Depuis cette date, le front a été exploité par la méthode conventionnelle.

La couche Low Main a une ouverture de 1,40 m et est principalement constituée de clarain strié de durain. Un gros banc de durain de 7 cm se situe au milieu de la couche avec de la pyrite immédiatement en dessous. Deux bancs sales de 1,5 cm et 2,5 cm d'épaisseur se situent à 15 et 20 cm du mur. Les 5 cm inférieurs de la couche sont du durain (fig. 19).

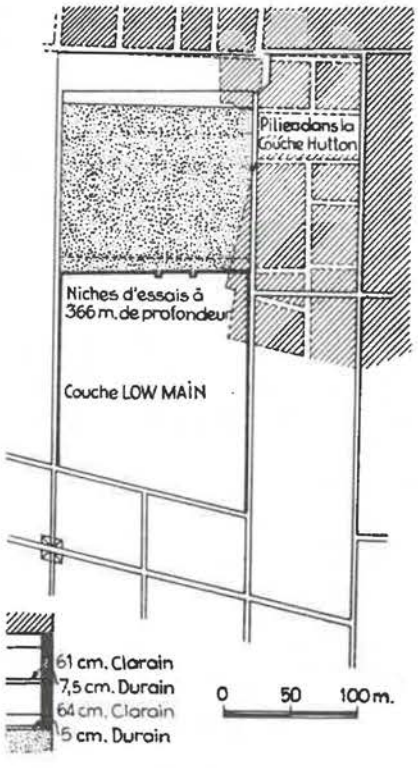


Fig. 20. — Plan donnant la situation des essais dans la couche Low Main.

Les clivages sont peu nombreux et parfois inexistants.

Les essais ont été faits dans une taille rabattante de 150 m. Aucune exploitation n'est prise dans le voisinage. La taille est à la profondeur de 300 m et se trouve à l'amont d'exploitations prises dans la couche Hutton qui lui est inférieure. La voie de droite se trouve approximativement en bordure des piliers laissés dans Hutton (fig. 20).

La taille est soutenue par des étançons Dowty et des bêles de 1,80 m. Les épis de remblai ont 4 m de largeur et sont érigés à 17 m l'un de l'autre. La charge est mesurée au moyen de 40 étançons Dowty munis de manomètre. Seize au minimum sont utilisés simultanément et disposés en deux rangées de 8, immédiatement derrière la niche d'essai.

Une inspection visuelle montre que le charbon se soutient bien sur les 60 m supérieurs de la taille. Plus bas, le charbon s'effrite à front sur une profondeur de 0,60 m. Sur les 55 m supérieurs de la taille, une cassure de toit est visible tout contre le charbon. D'après le personnel, cette cassure se reformait tous les jours.

Résultats.

La première niche fut faite au marteau-piqueur à 47 m de la tête de taille. La niche était refaite tous les jours dès que la taille était libre.

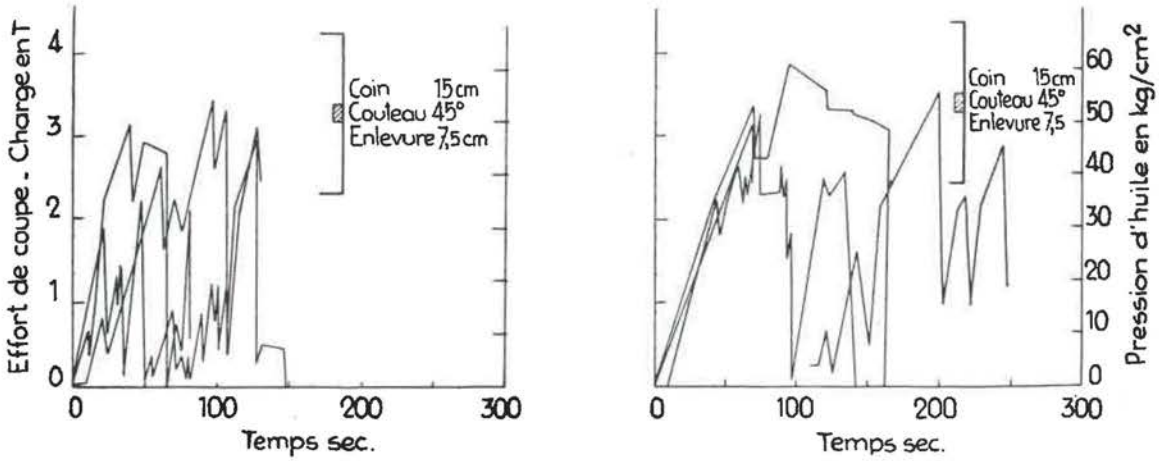


Fig. 21. — Enlevures à 60 cm au-dessus du niveau du mur avec un couteau faisant un angle de 45°.

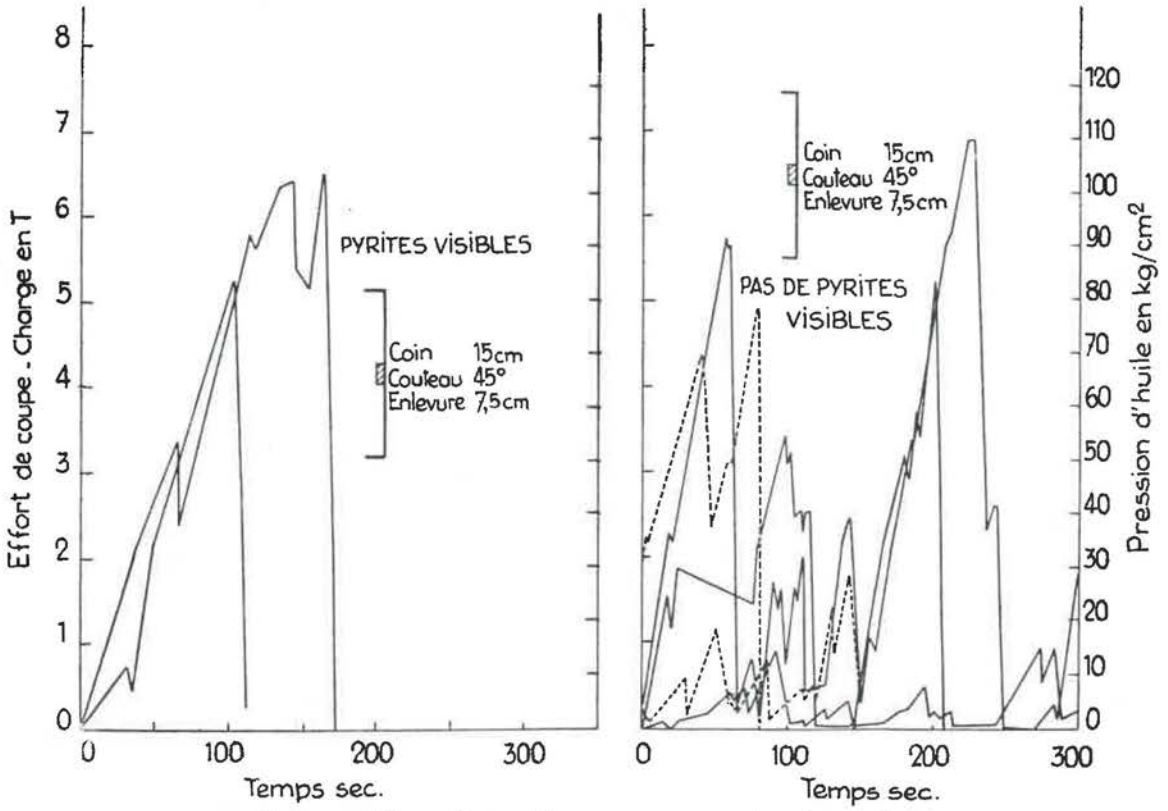


Fig. 22. — Enlevures de 7 cm d'épaisseur exigeant une force de 6 800 kg.

Une première coupe de 7 cm d'épaisseur fut faite à 60 cm du mur avec un angle de coupe de 45° (fig. 21).

On avait choisi cette position médiane parce qu'on pensait que la charge du toit sur le front de charbon avait un effet maximum en ce point.

Une force de 3 600 kg a été nécessaire deux jours consécutivement pour couper le copeau. Le charbon n'était raboté que sur 15 cm de hauteur. La charge totale fournie par l'ensemble de 18 dynamomètres placés derrière la niche était de 1,58 t le premier jour et 168 t le lendemain. La longueur couverte par les étançons était de 8,9 m la première fois et 7,40 m la seconde fois. Les deux jours, on a essayé sans succès de faire une coupe de 15 cm de profondeur.

Le troisième jour, des coupes faites à la même hauteur ont rencontré de la pyrite et il a fallu 6 800 kg pour faire une coupe de 7,62 cm. Le même jour, un essai ultérieur qui ne rencontra pas de pyrite visible nécessita aussi 6 800 kg (fig. 23).

L'ensemble des étançons couvrait à ce moment une longueur de 7,60 m et la charge totale supportée était de 193 t. Le lieu des essais a été déplacé à 74 m de la tête de taille dans le charbon tendre. Une niche fut faite et les étançons Dowty installés. Les 60 premiers cm de charbon furent enlevés à la main parce qu'ils étaient broyés et qu'il n'était pas possible de faire des coupes.

Un essai à 60 cm au-dessus du mur, prenant une coupe de 15 cm avec un angle de 45°, ne nécessita qu'une force de 1 050 kg. Une coupe au niveau du mur avec le même angle ne demanda que 450 kg. D'autres essais prenant un copeau de 13 cm d'épaisseur au niveau du sol nécessitèrent moins de 1 800 kg (fig. 23).

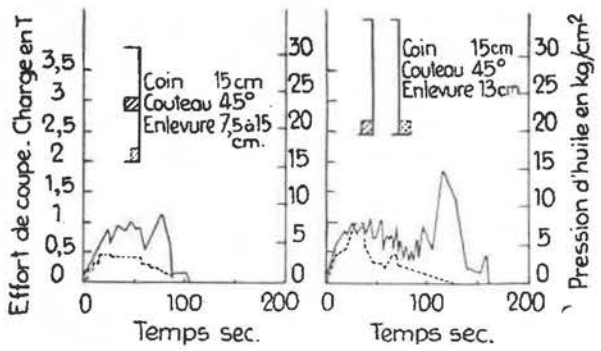


Fig. 23. — Enlevures au niveau du mur et 60 cm au-dessus du niveau du mur.

La charge sur les étançons dynamométriques couvrant une longueur de 7,60 m était de 269 t.

Les mesures de charge sur les étançons continuèrent dans cette section pendant 18 jours et on enregistra des charges totales sur le bloc, comprises entre 269 t et 321 t avec une moyenne de 309 t.

Un nombre considérable d'essais de rabotabilité furent faits dans un panneau de charbon vierge adjacent au front rabattant, au niveau du mur, à 40 cm et 60 cm au-dessus du mur. Chaque fois, des forces de 2 700 kg et 3 500 kg furent nécessaires. Ces forces sont semblables à celles obtenues à front les deux premiers jours.

L'essai à 40 cm du mur fut fait avec un préhavage au niveau du mur et il n'en est résulté aucune diminution d'effort. Ceci était probablement dû à l'orientation des plans de clivage.

Conclusions.

1) Il est évident qu'il y a une relation entre la rabotabilité et la charge supportée par les étançons dans cette taille, mais l'influence de la cassure de toit dans chaque cas n'a pas été étudiée. La couche Hutton exploitée en bordure du massif a vraisemblablement une influence.

2) Sur les 60 m supérieurs de la taille, la force maximum requise pour faire une coupe dans la couche Low Main est double, et même quadruple dans les endroits difficiles, de celle nécessitée dans la couche Busty. De plus, une coupe avec un coin de 15 cm de hauteur n'abat que 15 cm de charbon et ne diminue pas la résistance de la section restante; une très grande force est donc nécessaire pour abattre la section de 1,40 m de hauteur.

3) Entre la voie de base et un point situé à 60 m de la tête de taille, la rabotabilité est comparable à celle de la couche Busty.

4) La charge sur les étançons était moindre dans la section difficile à raboter que dans la section où la rabotabilité était comparable à celle de la couche Busty.

5) La rabotabilité du charbon dans la section où existent des charges statiques est comparable à celle de la section difficile à raboter.

Mine Waterhouses — Veine B.

Au moment où les essais furent faits dans cette mine, un rabot multiple Gusto était en service dans la taille.

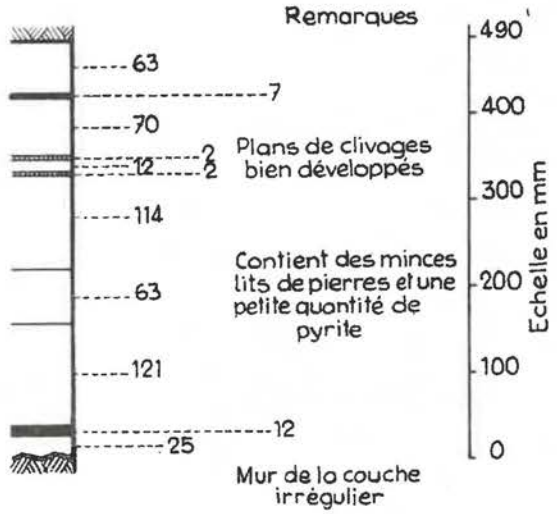


Fig. 24. — Coupe de la couche B.

La couche a 50 cm d'ouverture et est principalement constituée de vitrain bien clivé. Le charbon est friable et contient très peu de lits sales. Quand ils existent, ils se trouvent près du mur (fig. 25).

Le charbon se sépare difficilement du mur et à certains moments charbon et mur s'interpénètrent. Le charbon se décolle bien du toit. La couche est naturellement humide.

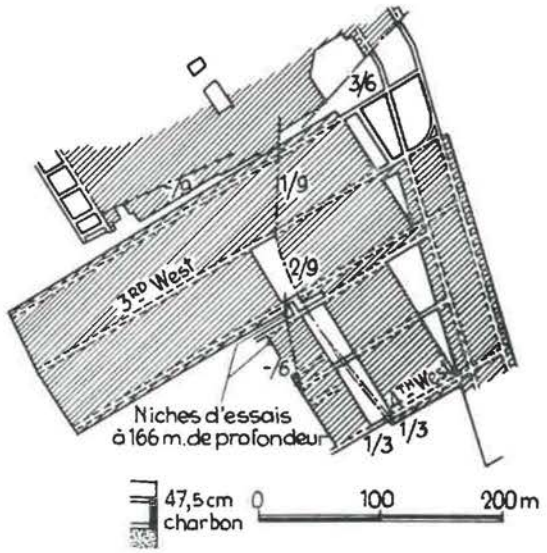


Fig. 25. — Plan donnant la situation des essais effectués dans la couche B.

La taille a 120 m de longueur et est équipée d'un rabot multiple Gusto (fig. 25). Elle est soutenue par des étançons en bois et des bêles métalliques de 1,50 m. Les deux voies sont maintenues approximativement 10 m en avant des fronts. Les pierres sont remises en taille par scraper (fig. 26). Pendant les essais, la taille était traversée par un dérangement qui a donné lieu à une venue d'eau importante. A la recoupe du dérangement, le rejet était de 15 cm; il a augmenté avec l'avancement de la taille et a atteint finalement l'ouverture de la couche. Une niche d'essai a été faite à front à 6 m de la voie de tête.

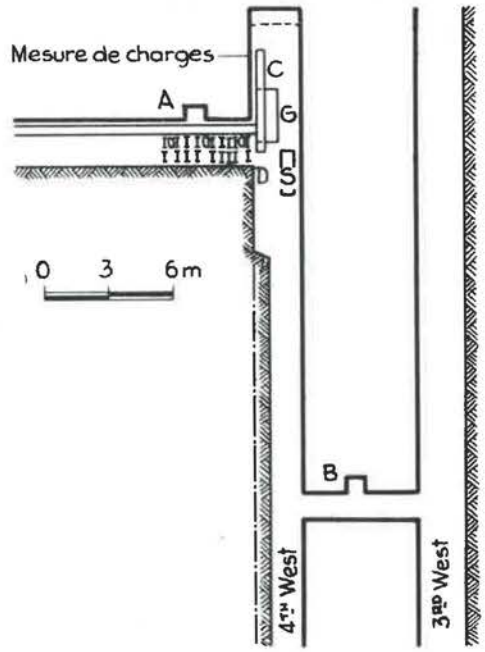


Fig. 26. — Plan à plus grande échelle donnant la situation des niches d'essais

A et B — situation des niches
C — convoyeur à pierres
D — station de mesures
S — Treuil de scraper.

Un ensemble de 8 dynamomètres avec extensomètres électriques a été placé sur les étançons immédiatement derrière la niche d'essai.

Plusieurs essais (fig. 27) furent faits au niveau du mur en prenant une coupe de 7 cm de profondeur avec un angle de 45°. L'effort normal se situe aux environs de 1 260 kg avec des pointes de 2 300 kg quand des concentrations de filets pierreux sont rencontrées.

Des essais similaires faits à 15 cm au-dessus du niveau du mur demandent moins de 600 kg.

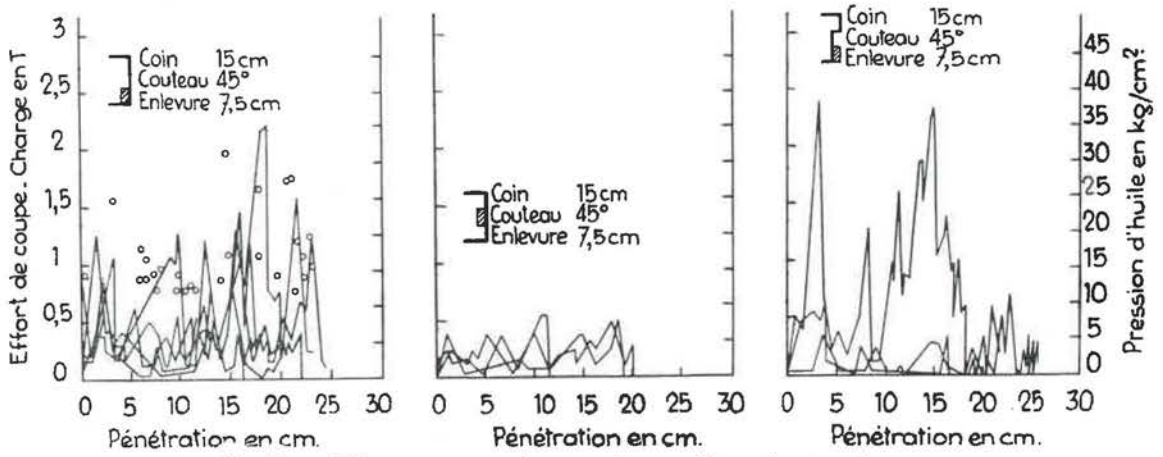


Fig. 27. — Enlevures au niveau du mur et 15 cm au-dessus du niveau du mur.

La force nécessaire pour enlever le charbon au niveau du mur, après une coupe initiale 15 cm plus haut, était inférieure à 1 000 kg, excepté quand on rencontrait des concentrations de bancs pierreux, il n'y avait alors pas de réduction d'effort.

Une série d'essais furent faits en ne prenant qu'un copeau de 5 cm au lieu de 7 cm. La différence d'effort est très petite s'il y en a une.

L'essai a été fait pendant une période de 7 jours au cours de laquelle le front n'a avancé que de 1,20 m.

Les dynamomètres sont restés dans leur position initiale pendant toute la période. La moyenne par étançon a été de 48 t. Les dynamomètres ne donnèrent pas d'indications quand à la variation de charge avec l'avancement de la taille, mais démontrèrent la qualité du remblai par scraper.

Des essais faits dans un pilier de 9 m confirment les résultats déjà donnés.

Conclusions.

1) La principale source d'ennuis rencontrés avec cette installation est l'impossibilité pour le rabot de maintenir son niveau de coupe; ou bien il reste du charbon au mur ou bien le mur est raboté.

Des essais il résulte que les forces de coupe nécessaires au niveau du sol et 15 cm au-dessus du niveau du sol sont dans le rapport 2 300/600 = approx. 4/1. Ceci explique probablement pourquoi il reste du charbon à différents endroits (le rabot monte dans le charbon moins résistant) et pourquoi le rabot pénètre dans le mur aux places tendres.

2) Le rapport de la force maximum de coupe requise pour la couche B à la force maximum requise pour la couche Busty au niveau du sol est 5/4. Ce rapport n'est pas excessif et on doit en conclure que la couche est rabotable.

L'installation avait d'ailleurs donné d'excellents résultats. Il semble que les difficultés rencontrées au moment des essais étaient dues au dérangement.

CONCLUSIONS GENERALES

1) L'appareil utilisé pour ces tests satisfait au but proposé.

2) Les résultats des essais répétés à une hauteur déterminée dans une couche particulière montrent en suffisance qu'ils ont une valeur scientifique.

3) Il est démontré qu'un préhavage en avant du couteau normal peut dans certains cas avoir une influence très favorable. L'intérêt ou non d'une telle coupe peut être évalué.

4) Il est démontré que l'angle de coupe est un facteur très important. L'angle du couteau sera pris aussi voisin que possible de 30°, c'est-à-dire le plus petit angle compatible avec la résistance du couteau.

5) Le calcul de la force théorique de coupe et des puissances requises basées sur les essais sont en concordance avec les consommations pratiques.

6) Les essais de Horden indiquent qu'il existe une relation entre la rabotabilité du charbon et la charge supportée par les étançons. Un programme de recherches doit être établi pour déterminer la relation exacte.

7) L'étude scientifique des deux problèmes suivants semble possible :

a) la sélection d'une couche pour sa rabotabilité

b) la sélection du meilleur outil de coupe pour une couche déterminée.

Sélection de fiches d'Inichar

Inichar publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 23** Fiche n° **16.665**

M. BUTTERWORTH et J. O'N MILLOTT. The Lancashire coalfield - The correlation by microspores of certain seams at Bradford and Wheatsheaf collieries and in the Prestwich boreholes. *Le gisement du Lancashire - Synonymie par les microspores de certaines couches des mines Bradford et Wheatsheaf et dans les sondages de Prestwich.* — **Transactions of the Inst. of Min. Eng.,** 1956, octobre, p. 3/20, 3 fig. + 5 pl.

Des recherches sur les distributions par lits de certains types de microspores dans des prises d'échantillons par saignée verticale ont permis de comparer 2 faisceaux de 4 couches, respectivement à Wheatsheaf et Bradford : les couches Crombonke et Deep sont bien identiques. Les couches immédiatement adjacentes le sont également, au moins partiellement, mais les deux dernières sont d'identification incertaine.

Quant aux sondages de Prestwich, il y a également à faire une légère rectification aux identifications de Poole et Whiteman. Les bases de la recherche sont exposées, les microspores utilisées sont représentées. En annexe, la façon de préparer et de séparer les microspores est rappelée (2 gms de charbon fin traités à la solution de Schultze ($= HNO_3 + KCeO_3$) pendant 48 h).

Discussion assez animée. Opinion contradictoire écrite de E. Poole et A. Whiteman.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. **B 12** Fiche n° **16.614**

W. SCHMID. La sécurité réelle et la sécurité calculée des revêtements des puits de mines en morts-terrains. — **Comm. 2 F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale, Paris,** juin 1955. — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 42/53, 2 fig.

En dehors de l'imperméabilité à l'eau, exigence très importante pour la sécurité réelle des travaux, on considère trois aspects de la sécurité offerte par les revêtements :

A. La pression uniforme, là où il n'y a pas lieu de se méfier de la théorie de la résistance; la sécurité calculée contre la pression uniforme est une bonne mesure de la sécurité réelle; le coefficient de sécurité élevé, généralement admis pour les cuvelages classiques, est nécessaire seulement pour

obtenir une sécurité supplémentaire par rapport aux autres.

B. La pression inégale latérale; il est impossible de prévoir la répartition réelle des pressions; les hypothèses de Domke et de Schultz donnent une répartition équivalente du point de vue tensions supplémentaires dans le revêtement.

C. La mine future profonde ne pourra renoncer à l'abattage à proximité du puits, il s'ensuit des déplacements relatifs verticaux des terrains par rapport au revêtement et des déplacements relatifs horizontaux des couches superposées; un manteau liquide ou plastique évite ou réduit les efforts verticaux sur le revêtement et permet au revêtement de s'adapter graduellement aux translations horizontales des terrains.

Un diagramme permet la comparaison des sécurités du point de vue de la compression uniforme et de la déformabilité latérale :

1. pour un revêtement moderne de mine future profonde,
2. pour un cuvelage ordinaire en mine classique.

IND. **B 24** Fiche n° **16.804**

K. WILD. Erfahrungen mit Grosslochbohren auf Grube Meggen der « Sachtleben AG ». *Expérience acquise - La foration de gros trous à la mine de Meggen de la « Sachtleben AG ».* — **Erzmetall,** 1956, juillet, p. 311/318, 6 fig.

Méthode d'exploitation appliquée à cette mine de pyrite, exigeant le creusement de nombreux montages d'aérage. Application en 1951 de la technique de la foration de gros trous dans les schistes pour forer un avant trou destiné à aérer l'avancement du montage.

Matériel (Hausherr) employé, taillants Widia échelonnés, élargissement final à 182 mm de diamètre. Résultats techniques et économiques obtenus. Essais plus récents avec la machine P VI/12-120 Nüsse und Gräfer et les taillants tricones, élargissement final à 406 mm (54 m de hauteur). Comparaison économique de la méthode par foration d'un avant trou suivi de l'élargissement à la main du montage et de la foration mécanique au diamètre de 406 mm. Avantage important de la dernière méthode correspondant à une économie de 18.000 à 24.000 DM pour chaque niveau d'exploitation.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. **B 33** Fiche n° **16.621**

G. VIGIER et R. SELLAL. Du traçage rapide et économique des galeries. — **Comm. 9 F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale,** Paris, juin 1955. — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 181/191, 4 fig., photos.

1. Nécessité technique : L'accroissement de la vitesse d'avancement des fronts, conséquence de la mécanisation, impose le tracé de plus en plus rapide des voies principales et secondaires.

2. Incidences économiques; la mine Amélie, équipée de machine Joy et de mineurs continus, peut permettre de s'en faire une idée. 1) Grâce au traçage rapide, il a été possible de préparer des panneaux pris en rabattant et, de ce fait, de ne conserver que des voies en couche. Le gain est de l'ordre de 50 F/t en place. 2) La multiplication des galeries est économique : il faut dépenser 6.000.000 FF/an pour faire passer 35 m^3/sec d'air par une galerie de 7 m^2. La dépense n'est plus que de 2.000.000 si l'on double cette voie. On gagne aussi sur les transports. Des voies spécialisées permettent d'accroître considérablement le rendement des équipes et d'améliorer la sécurité. 3) Les équipements sommaires de traçage permettent aux Mines Domaniales de Potasse d'Alsace des avancements de l'ordre de 0,70 m/homme-poste. Les machines Joy classiques permettent d'atteindre 2 m/homme-poste. Le rendement du mineur continu dépasse encore ce chiffre.

L'intérêt d'une machine nouvelle nommée la « Taupall » : elle comporte un taillant-pilote derrière lequel se trouvent deux disques inclinés tournant sur eux-mêmes et, d'autre part, en satellite autour du pilote. La « Taupall » future sera automotrice, d'une puissance de 100 ch et permettra de tracer des galeries rectangulaires de 4 à 5 m^2 de section.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 2210** Fiche n° **16.815**

B. FISH. A comparison of percussive, rotary and percussive-rotary drilling. — *Comparaison entre le forage percutant, rotatif et roto-percutant.* — **Colliery Guardian,** 1956, 22 novembre, p. 617/621, 3 fig.

Importance du sujet : 500 millions de trous forés par an en Angleterre correspondant à 500.000 t de roches et charbons de déblais de forage. D'où le programme de recherches du N.C.B. en roches de dureté différente : le diagramme de la poussée en fonction des vitesses d'avancement est donné pour 3 roches de dureté croissante. Diamètre uniforme des trous : 42 mm. Ainsi pour le grès Pennant, le forage percutant demande une poussée de 180 kg pour une allure de 600 mm/min, il est à sa limite de possibilité. Le forage roto-percutant pour le même avancement demande une poussée double, mais si on exerce une poussée quadruple on a un avancement de 1 m/min. Le forage rotatif pour l'allure de 600 mm/min demande une poussée de 1.100 kg, mais avec une poussée de 1.450 kg on obtient déjà l'allure de 1 m/minute.

Le grès Darley Dale, sans être très dur, est très abrasif. Les trois procédés, à des vitesses de péné-

tration moyenne et grande, ont été appliqués à cette roche et on a mesuré la réduction de diamètre en fonction de l'avancement.

L'auteur déduit de ces diagrammes les champs d'application de chaque type de forage; notons en particulier : pour le sondage au grisou, le Nüsse et Gräfer convient bien, les usures ne sont pas exagérées, il n'y a pas encore de type roto-percutant convenant pour cet usage. Ce dernier n'a guère jusqu'à présent de champ d'application que pour les trous de mine ordinaires des bouveaux où le forage rotatif seul est impuissant, le forage percutant étant toujours applicable. En charbon, le forage rotatif est irremplaçable.

IND. C 2214 Fiche n° 16.843

E. INETT. Rotary-percussive drill studies explain new drilling techniques. *Les études sur la foration roto-percutante expliquent la nouvelle technique de foration.* — **Engineering and Mining Journal**, 1956, août, p. 75/79, 9 fig.

D'après un exposé présenté en octobre 1955 au Colloque Annuel sur la Foration de l'Université du Minnesota.

Dans la foration percutante, un facteur important pour l'avancement est la poussée; analyse du synchronisme de la rotation du fleuret et du mouvement alternatif : intérêt d'avoir indépendance de commande des 2 mouvements. Dans la foration rotative, la poussée est aussi un facteur important; là aussi l'avancement le meilleur est obtenu avec une poussée moyenne et non maximum.

La combinaison roto-percutante (6 000 percussions et 180/200 tours par minute) et sa réalisation en Allemagne (Hausherr); ses caractéristiques qui donnent un avantage manifeste en roches dures et très dures avec une usure des taillants plus faible, ces derniers ayant été appropriés au nouveau procédé : indications sur fleurets et taillants.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. C 223 Fiche n° 16.783

R. MITSCHE, A. LEGAT, F. KOELBL, A. SCHMIDT, et K. CERMAK. Hartmetall im Bergbau. *Les métaux durs dans l'exploitation minière.* — **Montan Rundschau**, 1956, octobre, p. 255/273, figures.

Numéro consacré à l'emploi des métaux durs dans les mines.

L'état de la question des métaux durs (Uber das Wessen der Hartmetalle) — Définition de la dureté, relations avec la constitution du métal dur, texture, effet de la teneur en cobalt, ténacité. Métal dur et acier dans la foration percutante (Hartmetall und Stahl beim Schlagbohren). Historique de l'introduction des métaux durs dans la foration percutante, influence du traitement thermique et de la fixation des plaquettes sur la tenue du taillant, traitement thermique des fleurets.

Ce qu'il faut savoir sur les métaux durs et leur emploi dans l'exploitation minière (Wissenwertes über Hartmetall und seine Anwendung im Bergbau) — Développement de l'emploi des métaux durs et raisons de ce développement, apparition de nouveaux genres de métaux durs, résistant à la chaleur et à l'inflammation, à base de carbure de titane avec liant au nickel-cobalt-chrome permettant un travail à 1 000° C et au-dessus. Métaux durs résistant à la corrosion et types spéciaux. Emploi des métaux durs dans les mines, foration rotative et percutante, détails d'emploi et de montage, relation de la dureté, résistance à la flexion, à la compression et nature d'élasticité en fonction de la teneur en cobalt.

Soudures d'apport de métal dur dans l'exploitation minière (Hartmetallauftragsschweissungen für den Bergbau) — Influences respectives du carbone, du cobalt, du tungstène, du chrome sur la résistance à l'usure, alliages d'apport coulés, baguettes d'apport à souder, électrodes frittées de métal dur. Différentes compositions à adopter, texture des recharges ainsi obtenues.

Question de la normalisation des outils en métal dur dans l'exploitation minière (Zur Frage der Normung der Hartmetallwerkzeuge im Bergbau) — Normalisation déjà réalisée de certains types de fleurets, difficultés présentées par la normalisation des emmanchements, absences de normalisation pour les taillants, dimensions et tolérances à unifier, taillants détachables. Proposition pour l'unification des emmanchements de fleurets pour marteaux légers, des largeurs de taillants pour foration percutante et rotative et de l'échelonnement des largeurs, des tolérances de largeur, des cônes pour taillants amovibles, des filetages des outils pour sondeuses.

Revue des résultats obtenus en Suède par la foration avec métaux durs.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. C 232 Fiche n° 16.734

R. LOISON et J. COCU. Influence de la granulométrie des constituants d'un explosif de mine. — **Comm. n° 37 à la 9e Conf. Intern. des Directeurs de Stations d'Essais**, 1956, juin-juillet, 14 pages

Les auteurs ont recherché l'influence de la granulométrie des chlorures et nitrate de soude sur les caractéristiques suivantes : 1) coefficient de self excitation; 2) coefficient d'utilisation pratique; 3) puissance au mortier balistique; 4) vitesse de détonation; 5) sécurité en présence du grisou; 6) sécurité en présence des poussières.

L'accroissement de finesse du chlorure sodique entraîne : une diminution sensible de l'élargissement au bloc de plomb — une augmentation de la sécurité (poussières) — une diminution légère de

l'aptitude à la détonation. Vis-à-vis du grisou, influence nulle et parfois défavorable. Puissance au mortier balistique pas influencée.

Pour les explosifs avec 40 % de penthrite, l'influence de la finesse est peu sensible.

Pour les explosifs avec 23 % de penthrite, c'est le mélange nitrate grossier et chlorure fin qui donne la meilleure sécurité vis-à-vis du grisou.

L'explosif agréé grisou chlorure 16 a fait l'objet d'une étude spéciale. On a trouvé :

1) que le mélange nitrate ammonique fin-chlorure sodique grossier conduit à l'élargissement maximum au bloc de plomb;

2) que la sécurité globale vis-à-vis du grisou et des poussières est maximum en ayant chlorure fin et nitrate grossier.

Les auteurs pensent cependant que la combinaison nitrate fin-chlorure fin est préférable à cause de l'aptitude à la détonation.

IND. C 232 Fiche n° 16.735

L. DEFFET. Les explosifs de sécurité à gaine rigide. — **9e Conf. Intern. des Directeurs de Stations d'Essais,** Bruxelles, 2-4 juillet 1956, p. 1/2.

Dans les chantiers grisouteux ou poussiéreux des mines belges, on ne peut utiliser que des explosifs satisfaisant à l'épreuve du tir d'angle. Les matières extinctrices peuvent être plus ou moins cohérentes et donner ainsi des gaines pulvérulente, semi-rigide ou rigide. La gaine rigide est constituée, soit par un tube d'une longueur égale à celle de la cartouche, soit par des anneaux superposés. L'explosif est introduit directement dans la gaine et le tout est entouré de papier paraffiné.

L'auteur a comparé d'abord la vitesse de détonation des explosifs nus à celle des mêmes explosifs entourés d'une gaine rigide en anneaux de chlorure sodique : l'action de la gaine rigide se traduit par un accroissement de la vitesse de détonation. Cet accroissement atteint parfois 37 %.

L'auteur a utilisé la photographie par rayons X pour comparer le comportement de la gaine rigide à celui des autres. Il a constaté que pour tous les types de gaines, lorsque la dilatation atteint 2 ou 3 fois le diamètre de la cartouche, les matières extinctrices sont entièrement mélangées aux gaz de détonation.

Toutes les gaines présentent un retard à l'expansion. Celui-ci augmente avec la cohérence de la gaine et est maximum avec la gaine rigide. De ce fait, le contact entre l'atmosphère inflammable et les gaz de détonation est reporté jusqu' après achèvement des réactions explosives. La gaine rigide est donc au moins aussi efficace que les autres.

IND. C 232 Fiche n° 16.720

W. TAYLOR. Nouveaux explosifs agréés à haute sûreté. — **Comm. n° 16 à la 9e Conf. Intern. des Directeurs de Stations d'Essais,** 1956, juin-juillet, 21 pages.

La sécurité d'un explosif vis-à-vis de l'inflammation résulte de la capacité d'extinction des additions salines. Dans un tube de verre de 70 mm de diamètre dirigé verticalement, on crée un nuage de matière finement pulvérisée et on y introduit un mélange grisouteux qu'on allume à la base par une étincelle électrique.

Trois cas se présentent : la flamme :

1) se limite au voisinage immédiat de l'étincelle (suppression) ;
2) se propage sans atteindre les extrémités du tube (extinction) ;
3) s'étend jusqu'aux limites du mélange (propagation).

Le développement de la flamme dépend donc, outre la nature, de la substance, de la surface totale des particules en suspension. Le chlorure d'aluminium est le plus efficace, mais le chlorure sodique se prête mieux à la fabrication. On peut utiliser celui-ci sous forme de gaine ou provoquer sa formation dans les fumées (chlorure ammonique + nitrate sodique). Les recherches de l'auteur aboutissent à la réalisation de cartouches d'amorçage de sécurité à 15 % de nitroglycérine renfermant du chlorure de finesse convenable.

L'auteur fait remarquer que la finesse ne peut dépasser une certaine limite (pour pouvoir rester en avant du front de flamme).

Pour les essais d'agréation, on remarque :

1) tir en charge suspendue — la charge limite dépend surtout des dimensions des particules;
2) tir au mortier — la nature chimique joue le rôle prépondérant;
3) tir au mortier + tube de 25 cm de diamètre — diamètre des particules conditionne la sécurité;
4) tir d'angle — particules très fines : charges limites élevées.

Mais la grande finesse des particules donne une sensibilité insuffisante. La difficulté est tournée en agglomérant une partie de l'inhibiteur avec du nitro-chaux.

IND. C 240 Fiche n° 16.722

E. EITZ. Recherche d'une méthode d'essai permettant d'évaluer la transmission de la détonation des charges dans les tirs au charbon. — **Comm. n° 19 à la 9e Conf. Intern. des Directeurs de Sations d'Essais,** 1956, juin-juillet, 13 pages.

L'auteur a déterminé, pour des conditions diverses de confinement, l'épaisseur maximum de charbon menu qu'on pouvait introduire dans une file de cartouches sans gêner la transmission de la détonation.

La charge était introduite dans un fourneau de 40 mm de diamètre, soit

a) un tube de carton (épaisseur 2 mm);
b) un tube d'acier (épaisseur 2,5 mm);
c) un mortier d'acier;
d) un tube de morceaux de charbon agglomérés par du ciment (épaisseur 50 mm).

Résultats obtenus : Le tir en tube de carton avec intervalle d'air donne des résultats déconcertants. Les distances de transmission à travers du charbon menu dans le tube d'acier sont parfois identiques à celles du tube de charbon/ciment.

La sensibilité des explosifs Wetterbicarbit A et Wettersalit A est indépendante de la résistance du confinement.

Avec les autres explosifs, la distance maximum de transmission de la détonation à travers le charbon menu diminue lorsque le rapport charbon/ciment augmente.

L'auteur estime que la meilleure méthode est celle du tir en tube de charbon/ciment avec interposition de charbon menu. Cette méthode donne comme mesure, non seulement l'intervalle de charbon menu introduit, mais aussi la cohésion du tube (variable avec le rapport charbon/ciment).

IND. C 41 Fiche n° 16.630

V. VIDAL. Le chantier de la mine future. — **Comm. 28 F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale,** Paris, juin 1955. — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 564/592, 41 fig. Bibliogr.

A. Espoirs et déceptions de la mécanisation.

1) Les chambres et piliers — 2) La taille — Principes des machines — 3) Difficultés de l'extension de la mécanisation.

B. Réduction d'encombrement — souplesse.

1) Résultats déjà obtenus — 2) Moteurs — 3) Articulations et transmissions — 4) Aciers spéciaux — 5) Salissement et granulométrie.

C. Augmentation des espaces disponibles.

Le soutènement classique par étançons n'est pas assez sûr et il intervient trop tard.

D. Les piles.

Améliorent beaucoup l'état du toit, mais sont peu utilisées.

Cependant sauf aux Potasses d'Alsace, il n'a pas été possible par leur emploi de supprimer complètement le soutènement classique.

E. La mécanisation du soutènement.

La pile pourra être télécommandée ou asservie au convoyeur.

F. *Conclusions.*

La mécanisation piétine, les machines n'étant pas adaptées aux difficultés courantes du fond. Celles de l'avenir seront des rabots pour les charbons tendres, des machines coupantes de types divers pour les charbons durs. Elles seront plus petites et plus souples. Mais il faut aussi maîtriser le terrain et pour cela le connaître mieux par un effort de recherche. D'autre part, il faut remplacer l'étançon par la pile hydraulique, rendre celle-ci marchante, la doter de rallonges protégeant l'avant de la taille et progressant avec elle de façon continue. Les avancements de l'ordre de 10 m par jour, autorisés par la mécanisation du soutènement, rendront possible l'amortissement de ce matériel. L'automatisme et l'asservissement seront poussés très loin dans l'avenir (exemple d'une exploitation américaine).

IND. C 4232 Fiche n° 17.118

D. JONES. Continuous mining in 30-inch coal. *Abattage continu dans une couche de 75 cm.* — **Mechanization,** 1956, septembre, p. 74/77, 7 fig.

L'abatteuse Wilcox pour couches minces a été mise à l'essai au début de 1956. Actuellement, deux machines sont en service dans la couche D (de 75 cm) à la mine 4 de la Rich Hill Coal Mining Corp. (à Hasting, Pa.). Les machines emploient 10 ouvriers et produisent 200 t/poste. Le charbon est friable, les produits ont moins de 38 mm.

La machine est constituée de 2 tarières jumelées tournant en sens inverse, le moteur est de 50 ch, des vérins hydrauliques à l'avant permettent de soulever les 2 tarières indépendamment. Des sabots d'inclinaison à l'arrière, aussi commandés hydrauliquement, permettent de suivre les irrégularités du toit. Un mécanisme d'avance oscillante prévient les blocages; il y a un recul de 38 mm par tour. La machine travaille en short-wall, elle est montée sur un bâti qui repose sur des rails fixés à une taque de base. Une chaîne à raclettes de 400 mm, actionnée par un moteur de 5 ch, prend les produits à l'entrée de la plaque de base pour les déverser à l'arrière sur un col de cygne qui assure la liaison avec le convoyeur de chantier par l'intermédiaire d'un convoyeur-pont. La hauteur de la machine ne dépasse pas 65 cm, elle peut être équipée avec des tarières de 600 mm ou 750 mm. A la Mine 4, ce sont les premières qui sont utilisées.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. D 47 et D 5122 Fiche n° 16.618

O. KUHN. Zukunftsmöglichkeiten der Abbaumechanisierung im Westdeutschen Steinkohlenbergbau. *Perspectives sur la mécanisation des tailles dans les houillères d'Allemagne occidentale.* — **Comm. 6 F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale,** Paris, juin 1955. — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 123/134, 9 fig.

La mécanisation des tailles dans les houillères d'Allemagne occidentale s'est limitée jusqu'ici aux travaux suivants : transport du charbon et des terres de remblayage, abattage du charbon, chargement du charbon dans le convoyeur de taille, remblayage pneumatique, remblayage par fronde. La mécanisation de la circulation n'a été jusqu'ici autorisée par le Service des Mines que dans quelques cas particuliers (bandes traînantes). Plusieurs maisons allemandes sont en train d'étudier la mécanisation du soutènement en taille. Ce qui paraît le plus avantageux, ce sont des cadres constitués par deux étançons extensibles (ou davantage), une bêle et une semelle, et pouvant être déplacés individuellement ou par petits groupes. Les étançons (si possible hydrauliques et raccordés à une même pompe) sont déclenchés avant chaque déplacement et remis ensuite en pression. On pense pouvoir construire la bêle de telle façon qu'elle puisse s'adapter aux irrégularités du toit et ne pas subir de surcharge. Ce soutènement serait utilisable même avec un mur tendre car les étançons seraient posés sur des sabots de dimensions variables, interchangeables et d'ailleurs impossibles à égarer. Pour déplacer le cadre, le mieux serait de prendre des machines semblables à des traîneaux ou à des chariots circulant de bout en bout de taille. Le conducteur du traîneau porté par ce traîneau pourrait surveiller et commander l'abattage et le chargement du charbon.

L'emploi de la fronde à remblayer si économique présenterait aussi moins de difficultés.

Le soutènement mécanisé avec des étançons hydrauliques et des traîneaux promet d'être avantageux, surtout dans les tailles à mauvais toit ou à accidents, parce qu'il soutient mieux le toit et facilite les travaux manuels.

IND. **D 711** Fiche n° **16.898**

W. MORGAN et A. HOLDSWORTH. Roof bolting experience at Hartley Bank colliery. *Boulonnage du toit. essais à la mine Hartley Bank.* — **Iron and Coal T. R.**, 1956, 14 décembre, p. 1433/1442, 20 fig.

Fin octobre 1953, à la mine Hartley Bank, 250 m de galeries de transport et 640 m de voie de retour d'air ont été boulonnés. Fin octobre 1955, on a respectivement 3.168 m de transports et 3 258 m de retour d'air boulonnés.

L'article montre les difficultés que présentait le soutènement ordinaire. La couche de 2,25 m a un faux-toit de 60 cm et un mauvais mur, la couche est barrée et on n'en prend qu'un mètre environ.

Dans une taille double de 150 m, on a boulonné les 3 galeries. Des vues montrent le boulonnage avec des U de liaison. Après que le chantier est exploité, on récupère le matériel sauf les boulons : la galerie ne s'éboule pas. On a rencontré des difficultés avec l'effrittement plus rapide des parois (qui ne sont plus garnies).

Des essais sont faits avec du treillis métallique et des boulons horizontaux qui reprennent des bois jumelés; le tout est gunité.

Par contre, les travaux de recarrage sont très notablement réduits.

Quelques incidents dont l'éboulement d'un croisement de deux galeries indiquent que le contrôle du soutènement doit être plus soigné avec le boulonnage. Discussion.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 122** Fiche n° **16.801**

X. Rapid installation of an armoured conveyor on a prop-free front. *Installation rapide d'un convoyeur blindé sur un front dégagé.* — **National Coal Board (Prod. Dep.), Inf. Bull.**, 56/170, 6 p., 6 fig.

Taille à « trépanneur » Anderson Boyes de la houillère Calverton. Couche de 75 cm; mur tendre sur 10 à 13 cm; toit immédiat 2,4 à 3 m de schistes, surmonté de grès; aile gauche 45 m, aile droite 135 m. On pense faire par poste sur l'aile gauche 2 passes de 68 cm d'avancement chacune.

Amenée sur place de l'équipement : convoyeur blindé Mavor Coulson, étançons hydrauliques Dobson, chapeaux à profil ondulé, piles, ripeurs hydrauliques, pompe à moteur électrique.

Description des appareils et de la méthode classique d'exploitation.

Horaire de la mise en place de l'équipement entre le mercredi 30-11-55 (poste de nuit) et le dimanche 4-12-55 (poste de jour); au poste du dimanche matin, on a fait marcher le convoyeur et remédié à un allongement de la chaîne; l'après-midi : contrôle général et marche d'essai.

Détail des effectifs employés pour l'installation et des dépenses de main-d'œuvre correspondantes. On avait prévu 145 ouvriers-postes : 130 seulement furent nécessaires.

Ajouter 23 ouvriers-postes d'assemblage sur place et 101 ouvriers-postes de travaux préparatoires.

IND. **E 1333** Fiche n° **16.822**

W. MURDAY. Rubber-covered steel conveyor band at Woodside colliery. First installation in Britain described. *Convoyeur à bande d'acier recouverte de caoutchouc à la mine Woodside. Description de la première installation en Angleterre.* — **Iron and Coal T. R.**, 1956, 30 novembre, p. 1319/1328, 20 fig.

Le dispositif est déjà en service depuis un certain nombre d'années dans les mines de Suède, notamment à Malmberget (nord de la Suède) où trois bandes de 700 mm de 500 m de longueur débitent 700 t/h de minerai de fer concassé dans une contre-pente de 16°.

A la mine Woodside, la bande est installée dans une descenderie à 11° de 450 m de longueur avec cintres de 3,60 m × 2,70 m. Le convoyeur a 507 m, largeur : 800 mm, épaisseur : 1,2 mm garni au-dessus de 5 mm et en dessous 2 mm de caoutchouc. Différence de niveau 97,60 m, vitesse 2,20 m/sec. Diamètre des tambours : 1,25 m pour l'entraînement et 1 m pour le retour. Puissance théorique : 139 ch (moteur de 200 ch). Espacement des batteries porteuses : 1,50 m, de retour : 3 m.

Incidents de mise en route : le cintrage des batteries porteuses et le bombement des tambours étaient trop accentués, la bande a été rapidement mise hors service.

Le déjettement de la bande au brin inférieur a été contrôlé et les trémies de chargement améliorées pour le centrage sur la bande.

Actuellement l'installation a 20 mois de service sans arrêt.

Avantages : a) dangers d'incendie diminués; b) casse du charbon négligeable; c) frais d'entretion réduits; d) absence de bruit; e) tambour de commande simple.

Inconvénients : a) bobinage de la bande difficile sinon impossible; b) le renouvellement d'un joint demande 12 h; c) l'alignement doit être très précis; d) l'alimentation doit être bien centrée.

Description du mode d'assemblage (par vulcanisation). La nouvelle bande est constituée de 9 éléments.

Ordre décroissant des frais annuels par genre d'installation (de 200 à 500 t/h, 150 à 400 ch) :
1) convoyeur à écaille;
2) bandes spéciales à commande lourde;
3) convoyeurs à chaîne;
4) convoyeurs à câble;
5) convoyeurs ordinaires en tandem;
6) ruban Sandwick.

IND. **E 250** Fiche n° **17.101**[I]

T. GREEN. Mine locomotives. *Locomotives de mines.* — **Colliery Guardian,** 1956, 20 décembre, p. 743/747, 1 fig.

Au cours des 15 dernières années, plus de 800 locos Diesel et à batteries ont été mises en service dans les mines anglaises; il y en a de 40 types différents. Environ 25 % sont à batteries et 75 % Diesel (statistique des accroissements).

Conditions restrictives : le genre et la section de galerie — la pente — le rayon minimum de courbure — la stabilité des épontes — la température ambiante — la nature du courant d'air (température, poussières).

Règlementation anglaise sur la sécurité de ces machines : matériel antidéflagrant, freins suffisants ne provoquant pas d'étincelles, etc. Dimensions réduites ou démontage aisé imposés par le passage dans les puits.

Types possibles de locomotives : à batteries — Diesel — à pantographe — électro-gyro — mixte à batterie et pantographe.

Structure mécanique.

Etude des Diesel : tableau de quelques types de Diesel approuvés en 1939 : Gardner, Ruston, Meadow, Paxman, Crossley, avec caractéristiques.

IND. **E 254** et **Q 1142** Fiche n° **16.824**

K. AROLD. Neuartige Fahrdrahtlokomotivförderung unter Tage. *Transport moderne du fond par locomotive à trolley.* — **Glückauf,** 1956, 24 novembre, p. 1385/1396, 26 fig.

Au 8me niveau de l'extension est (Unser Fritz) du groupe Consolidation, on a installé au début de 1954 un transport par locomotive qui bénéficie de quelques innovations. Le choix de la locomotive à trolley est justifié et les domaines touchés par la réglementation allemande concernant cet emploi sont signalés. Le problème à cette mine consiste à amener au puits d'extraction les produits de 6 recoupes espacées approximativement de 600 m chacune par une galerie pratiquement en ligne droite, l'extraction pouvant atteindre 5 à 6.000 t. Les berlines pèsent 625 kg et contiennent 1 170 litres, pente de la galerie : 2 1/4 ‰.

Voie de 515 mm, coefficient de roulement : 6 kg/t. La loco choisie pèse 13 t avec une force au crochet de 1 800 kg, puissance théorique 60 kW, puissance de traction 35 kW. Un diagramme de Rex montre les charges utiles et vitesses admissibles en fonction du poids de la locomotive pour un coefficient d'adhérence de 1/7, force de freinage 4 kg/t. Le rail pèse 30 kg/m. Les caractéristiques du transport à la mine Unser Fritz sont rassemblées dans un tableau, un autre donne les caractéristiques de la loco AEG qui possède une cabine à chaque extrémité. Le controller comporte 14 plots de vitesse et 5 de freinage. Le trolley est à 2 frotteurs en tandem sur pantographe. Le courant est redressé par 3 redresseurs au sélénium disposés en des points équidistants du réseau. Les lignes de trolley sont protégées par des chemises en caoutchouc décrites en détail.

Les joints de rail ont été soudés au procédé à la thermite qui est décrit ($Fe_2O_3 + 2\ Al = Al_2O_3 + 2\ Fe + 181{,}5$ kcal), le préchauffage au propane et les fumées dégagées ont fait l'objet d'un certain nombre de prescriptions de sécurité par l'administration.

IND. **E 46** et **Q 1132** Fiche n° **16.813**

J. PRENTICE. Mine-car handling at Ollerton. *Manutention des berlines à Ollerton.* — **Iron and Coal T. R.,** 1956, 16 novembre, p. 1195/1200, 10 fig.

Mine de la division Centre-Est près de Mansfield foncée en 1923. Il y a deux puits de 5,40 m de ∅,

profonds de 477 m jusqu'à la couche Top Hard. Les produits sont extraits par le puits d'entrée d'air, le retour d'air sert au matériel et au personnel. Prod. 4.000 t/j.

La couche Top Hard a 1,85 m d'ouverture, mais il y a 45 cm de charbon sale qu'on laisse au toit et 2 bandes de schiste de respectivement 15 et 5 cm. Le rendement a été augmenté (de 1.795 à 2.015 kg) en améliorant le circuit des berlines au fond et à la surface, l'emploi de grandes berlines de 3.500 litres remorquées par locos Diesel (6 dont 4 en service) et l'amenée du charbon des chantiers par bandes jusqu'à des points de chargement modernes.

Les cages sont à 2 paliers (1 berline par palier); au fond il y a des cages auxiliaires avant et après le puits pour ramener le matériel au niveau de circulation (nouveau dispositif Lofco de la Qualter Hall C°). A la surface, ce sont deux grands culbuteurs de 5,85 m de diamètre qui sont aussi placés avant et après les puits et peuvent contenir 4 berlines. Celles-ci ne les traversent pas, elles y entrent et en sortent alternativement après que le culbuteur a tourné de 160° puis s'est redressé. Il y a des verrouillages électriques qui ne permettent le mouvement des poussoirs que lorsque la cage est arrêtée et que les culbuteurs sont en bonne position. Le schéma de contrôle est donné. Des cheminées de captage des poussières sont installées. Le charbon déversé est distribué régulièrement au moyen de couloirs vibrants, sur le convoyeur à bande qui va au lavoir.

Le décagement à la surface est surélevé d'une hauteur de cage environ de sorte que le remplacement de berlines et de cages est facilité.

IND. E 48 et J 18 Fiche n° **16.632**

R. DURAND et E. CONDOLIOS. Données techniques sur le refoulement hydraulique des matériaux solides en conduite. — **Comm. 22 F au Congrès de la Sté de l'Industrie Minérale, Paris, juin 1955. — Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 459/482, 8 fig., 3 photos. Bibl.

Les lois d'écoulement des matériaux en conduite constituent un ensemble complexe qui se simplifie si on distingue les différents types de mixture pouvant se présenter : mixtures homogènes (pâtes plastiques) ou hétérogènes (mélanges de matériaux et d'eau formés avec des grains de plus de 50 microns de diamètre).

En régime d'écoulement turbulent, les pertes de charges dues au refoulement des mixtures homogènes s'obtiennent en multipliant la valeur des pertes de charges en eau claire pour le même débit, par la densité de la mixture homogène. Les régimes d'écoulement laminaire ne sont pas des régimes d'écoulement stables et sont à éviter industriellement. Pour les mixtures homogènes, les pertes de charge sont les mêmes en conduites verticales et en conduites horizontales. Pour les transports des mixtures hétérogènes, la « règle de la densité » devient fausse : il faut distinguer alors entre transports horizontaux et transports verticaux.

Pour le transport horizontal de grains de charbons de plus de 2 mm, les pertes de charge réelles sont, au mieux, 3 à 4 fois plus fortes que celles indiquées par la règle de la densité.

En conduites verticales, les grains des mixtures hétérogènes se répartissent uniformément dans la section de la conduite et les pertes de charge sont alors les mêmes qu'en eau claire, tout au moins pour des vitesses suffisantes.

Les questions plus technologiques de conception des stations de pompage et d'usure des pompes et conduites sont ensuite envisagées rapidement. Le prix de revient du transport peut varier dans d'assez larges limites moyennant l'emploi d'une pâte support pour le transport du charbon en morceaux, le prix maximum de 14,6 FF à la tku est ramené à 9,5 FF seulement.

IND. E 53 Fiche n° **16.825**

F. von HASSEL. Aufbau und Anwendung des Trägerfrequenz-Wechselsprechgerätes für Fahrdrahtlokomotiven unter Tage. *Construction et emploi du téléphone à modulation du courant des locomotives à trolley du fond.* — **Glückauf,** 1956, 24 novembre, p. 1397/1403, 10 fig.

La réalisation des grosses extractions implique une organisation soignée et un contrôle régulier. Pour celui-ci, la transmission sur lignes de trolley a fait l'objet de recherches de la part de la mine Friedrich Heinrich et de la firme Siemens et Halske. Actuellement grâce à la modulation de fréquence, il est possible de communiquer avec les locomotives à trolley.

L'article expose les considérations et les essais qui ont conduit à la création d'un appareil approprié et les études qui ont entraîné le schéma utilisé. Il se termine par la description de quelques installations déjà réalisées ou en projet.

IND E 6 Fiche n° **17.105**

R. MUELLER. Das Fahren auf Bandanlagen unter Tage im Westdeutschen Bergbau. *L'emploi des bandes transporteuses du fond par le personnel dans les mines de l'Allemagne de l'Ouest.* — **Glückauf,** 1956, 10 novembre, p. 1347/1352, 10 fig.

L'emploi des bandes pour le transport régulier du personnel; les dangers inhérents à ce transport : contacts avec des obstacles et en ce cas influence de la vitesse; dispositifs de réglage de la vitesse pour les moteurs électriques ou à air comprimé; sécurité contre un renversement de marche ou contre une rupture entraînant la rétrogra-

dation. Aménagement des points d'accès; consignes.

Vérification des transporteurs avant utilisation.

Importance croissante de ce procédé de transport avec l'éloignement des chantiers. Bibliogr. 3 réf.

(Résumé Cerchar, Paris).

F. AERAGE. ECLAIRAGE.

IND. **F 24** Fiche n° **16.868I**

W. CASS. Methane drainage in Soviet coal mines. *Captage du grisou dans les mines de charbon soviétiques.* — **Colliery Engineering,** 1956, décembre, p. 493/497, 11 fig., d'après I. M. PECHUK - **Ugletekhn izdat,** 1946 et **Ougol,** 1948, n° 149/5.

La capacité d'adsorption d'un charbon dépend de sa composition et structure, ainsi que de la température et de la pression du gaz. Un diagramme montre la teneur en méthane d'un échantillon de la couche Naddronovsk (en m^3 par tonne) pour une pression variant entre 0 et 60 atm : on a 3 courbes d'allure parabolique dont les ordonnées décroissent quand la température passe de 10 à 20 et 30°. Il permet de comprendre la libération du grisou avec la détente du charbon.

Normalement, la teneur en grisou d'une couche doit se tenir entre 18 et 35 m^3/tonne. Pour expliquer les teneurs de 50 à 70 m^3/t rencontrées dans les mines du Dombas en 1930 et de 100 m^3/t en Belgique, l'intervention au droit des exploitations des couches sus et sous-jacentes est exposée (figure).

Les premières propositions de captage en U.R.S.S. datent de 1937.

En 1940, un sondage expérimental a été creusé à la mine 2 K S M (gisement de Krasnyi Luch) ; les premiers essais pratiques de captage datent de 1952. Deux mines ont été choisies pour débuter : la couche Krasnaya Zvezda (étoile rouge) à la mine Chistyakof et 7/8 Osnovnaya (grande) à la mine Krasnyi Luch; quelques détails sont donnés sur les travaux et les résultats.

IND. **F 412** et **I 23** Fiche n° **16.778**

E. WALTER. Untersuchungen über den Strömungsverlauf in Zyklonen. *Recherches sur l'allure du flux dans les cyclones.* — **Staub,** 1956, 1er septembre, p. 466/480, 16 fig.

Des résultats d'essais et des études portant sur l'écoulement d'un courant d'air chargé de poussières dans de s cyclones de forme identique à l'ouie supérieure d'entrée, mais dissemblable dans le tube inférieur (allongé en entonnoir, en entonnoir renversé ou en cylindre) sont comparés. Il en résulte que le tube évasé en entonnoir renversé donne le plus grand débit de poussières et la moindre perte de charge. Les énergies nécessaires à la séparation d'air et de particules de poussière semblent exercer déjà leur plein effet dans la section d'entrée du cyclone, tandis que la conformation du tube inférieur influence surtout la conversion d'énergie et l'écoulement de l'air.

IND. **F 53, E 40** et **F 11** Fiche n° **16.631**

F. LANGE. Difficultés des charbonnages aux profondeurs croissantes. **Comm. 30 F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale,** Paris, juin 1955. — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 607/634, 30 fig.

L'approfondissement des gisements pose au mineur des problèmes difficiles : contrôle du toit, chaleur des terrains, profondeur d'extraction, aérage, soutènement des galeries et des voies, exhaure, armement des puits, etc. Parmi les charbonnages, les mines de la Ruhr sont dans des conditions défavorables avec une profondeur moyenne de puits de 750 m.

L'accroissement de cette profondeur intéresse :

— *le revêtement du puits :* augmentation des charges utiles par cordée, et donc des diamètres de puits, allant jusqu'à 8 mètres.
Nécessité de revêtir les puits avec de l'acier soudé.

— *l'extraction dans les puits :* capacité d'extraction accrue : jusqu'à 16.000 tonnes nettes et davantage. La tendance est de réduire la vitesse tout en augmentant la charge utile. Avec une vitesse de 12 m/sec et une charge utile de 20 t, on peut atteindre des capacités de 16.000 t/j avec deux puits munis d'un double système d'extraction.

— *l'aérage :* il y a 6 sources principales de chaleur dans la mine de charbon : la compression de l'air, la chaleur sensible des terrains, la chaleur transmise par les produits, la transformation de l'énergie absorbée par les machines en marche, l'oxydation lente du charbon et du bois, et l'air comprimé s'il n'est pas refroidi. L'influence du « climat » sur le travail du mineur oblige à s'en occuper de très près.

Remèdes : aérage descendant et machines frigorifiques.

— *l'exhaure* et

— *le soutènement* doivent être renforcés : l'approfondissement des gisements exige d'arriver à une connaissance meilleure de la pression des terrains et de son contrôle. La lutte contre les coups de charge est particulièrement importante.

En voie : soutènement métallique.

En taille : mécanisation du soutènement.

IND. F 53 Fiche n° **16.753**

L. BUCH. Ein graphisches Verfahren zur Vorausbestimmung der zur Klimatisierung von Abbaubetrieben im Steinkohlenbergbau erforderlichen Kälteleistung. *Procédé graphique pour la prévision des frigories nécessaires à la climatisation des chantiers dans les houillères.* — **Bergbau Archiv**, 1956, n° 1/2, p. 26/33, 6 fig.

Extrait d'une thèse soutenue en 1951 à Aix-la-Chapelle.

Etude de la variation pendant le temps au psychromètre de la température, du débit et de la vitesse de l'aérage en un certain nombre de stations échelonnées depuis la recette du puits d'entrée d'air jusqu'à l'extrémité retour d'air d'une taille à étudier, d'où graphique donnant, sur l'itinéraire, l'humidité et l'enthalpie de l'air. En portant sur ce graphique les valeurs que l'on désire obtenir par climatisation, on peut obtenir les calories à retirer tant pour réfrigérer que pour assécher; exemples pris dans des tailles de 2 quartiers différents, dans des voies, galeries, et le puits d'entrée d'air. Influence de la température du massif sur le rendement des échangeurs de température; rendement d'installations frigorifiques (exemples pris dans la Campine).

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. F 73 Fiche n° **16.869**

NIFE BATTERIES (of Redditch). Mountain colliery lamproom. *La lampisterie de la mine Mountain.* — **Colliery Engineering**, 1956, décembre, p. 498/500, 5 fig.

On trouve un exemple typique de lampisterie moderne à la mine Mountain près de Swansea. Il y a 700 lampes au chapeau de la firme en vedette du type N C 113 C, 6 lampes Nife d'inspection type N H 07, 36 lampes à rallumeur, 100 lampes à flamme et 12 détecteurs automatiques de grisou.

Une place suffisante est prévue à la lampisterie pour les extensions futures. Ceci fait partie de la modernisation du charbonnage, qui comporte par ailleurs l'électrification des machines d'extraction et autres unités, nouveaux bains-douches et bureaux centraux.

La lampisterie est également de belle présentation : les ouvriers entrent dans la lampisterie par un tambour rotatif, le passage longe deux parois consécutives de la lampisterie, de l'autre côté il y a les rateliers où l'ouvrier prend sa lampe ou bien la replace en charge à la remonte, ensuite il sort par une porte également à tambour de côté opposé.

Il y a 280 mineurs au poste de jour et 170 l'après-midi. Le reste des lampes est employé au poste de nuit, la charge est prévue pour 560 batteries. Il y a 7 bancs de charge à 80 lampes disposées en 4 circuits. L'énergie de charge est fournie par 2 redresseurs au sélénium de 50 A à 110-125 V, avec à chaque banc de charge, ampèremètre et voltmètre. Il y a un truck à trolley avec ratelier pour 3 lampes qui sert à porter les lampes du ratelier au banc de charge et vice-versa. Pendant ces voyages on fait le plein d'eau et contrôle la charge. L'étanchéité est obtenue au moyen de soupapes en nylon qui laissent passer les gaz et retiennent le liquide.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 18 Fiche n° **16.859**

J. MAGILL. Hydraulic transport of coal. Progress report on Woodend experiment. *Transport hydraulique du charbon. Rapport d'avancement à la station expérimentale de Woodend.* — **Colliery Guardian**, 1956, 29 novembre, p. 647/652, 6 fig. — **Iron and Coal T. R.**, 1956, 14 décembre, p. 1453/1455, 3 fig.

Avantages prévus : moins de travail, de matériel, de poussières, de casse du charbon, d'entretion. Les puits peuvent être plus petits et les accès plus immédiats. Cependant, les sections devront nécessairement être suffisantes pour la ventilation, d'autre part, la section des tuyauteries doit pouvoir assurer le débit du charbon et du fluide. Ainsi, pour un débit de 60 à 200 t/h de charbon de 90 à 180 mm, il faut une tuyauterie de 175 mm à 350 mm. Pour la puissance de levage, on ne dépassera pas 70 % de rendement et d'une façon générale avec les fuites : 50 %. Personnel très réduit.

Types des valves d'alimentation : trois types sont décrits. L'alimentation alternative avec deux trémies et un piston distributeur — le sas hydraulique jumelé — la valve rotative de Stoke Orchard; pour obtenir un débit plus régulier, on a étudié une valve tournante à 3 cylindres. Indépendamment de la solution de fluide sous pression avec valve d'alimentation, on peut concevoir le charbon passant avec le liquide à travers la pompe : une telle pompe (vue) a été dessinée à 4 cylindres, chacun pourvu d'une valve qui oscille continuellement entre la basse et la haute pression.

Un devis du capital et des dépenses courantes est donné pour l'installation de Woodend.

Conclusion : le problème qui subsiste est de savoir si le procédé est économique et dans quelles circonstances. Il semble bien qu'il faudrait : 1) une production dépassant 60 t/h; 2) des produits vendables en —75 mm pour 60 t/h et — 150 mm pour 240 t/h; 3) un lavoir proche pouvant laver tous les produits sans triage préalable; 4) la profondeur ne gêne pas, sauf perte de puissance estimée à plus de 1 % par 30 mètres; 5) les ondulations qui gênent le transport ordinaire sont sans effet ici.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 33, D 40 et D 60** Fiche n° **16.678**

P. STASSEN. Organisation et mécanisation. — **Inichar, Bultec « Mines » n° 52,** 1956, juillet, 20 pages.

Ce bulletin est plus spécialement consacré à l'exploitation des bassins du Sud de la Belgique. Les conditions de gisement sont très variées et il est difficile de se faire une philosophie du bassin, d'établir un code de règles à suivre ou de principes à respecter. Enoncé des problèmes qui se posent aux exploitants des mines du Sud.

1) La tenue des galeries — problème urgent et important dans les mines profondes et dans les mines moins profondes où la mauvaise qualité des stampes donne lieu à des difficultés dans le soutènement des voies. Ce problème oblige à repenser la découpe du gisement, le planning d'exploitation, le choix du soutènement.

Les mêmes problèmes se sont posés en Campine au début de l'exploitation de ce gisement et les règles dictées par l'expérience pour la protection des bouveaux et des voies de chantiers sont les suivantes :

Proscrire les stots de protection en charbon — proscrire les chantiers à tailles multiples — éviter de pousser des galeries à plus de 4 à 5 mètres en avant des tailles — éviter les exploitations rabattantes — proscrire l'exploitation simultanée de couches superposées — espacer les chantiers pris en même temps (favoriser la concentration au chantier plutôt que la concentration des chantiers) — éviter d'utiliser d'anciennes voies pour de nouvelles tailles — quand les roches sont très molles, adopter des soutènements à larges bases.

2) Organisation des transports : a) par locomotives; b) par convoyeurs; c) transport du matériel; d) dégarnissage des chantiers.

3) La mécanisation des travaux en taille : a) architecture du soutènement; b) le convoyeur en taille; c) l'abattage mécanique.

4) L'évolution de la mécanisation et des rendements dans les mines belges : a) évolution des indices; b) évolution des moyens d'abattage.

5) Organisation du renseignement.

Conclusions.

IND. **P 53** Fiche n° **16.777**

M. LANDWEHR. Der Einfluss der Verschiedenen im Bergbau auftretenden Staubarten auf die Silikose-Entstehung. *L'influence des diverses sortes de poussières rencontrées dans l'industrie minière sur la genèse de la silicose.* — **Staub,** n° 46, 1956, septembre, p. 449/465.

Rappel des conditions limites, en particules ou mg par volume, dans plusieurs pays, et de la variation de la composition des poussières en fonction du calibre. Rôle de la nature des poussières sur le développement de la silicose : statistique comparative de divers bassins minéraux des points de vue fréquence de la silicose et nature des roches encaissantes; détails sur les observations faites dans ces bassins; et notamment comparaison entre mines du nord et du sud du bassin de la Ruhr; étude de la composition minéralogique des roches encaissantes dans l'ensemble des bassins.

De ces études on voit, par comparaison avec la fréquence de la silicose, l'ordre probable de danger des minéraux depuis le quartz jusqu'au carbonate de calcium et la chaux.

En sens inverse, une analyse chimique des poussières fines jointe au résultat d'une étude conimétrique d'une mine donnera une indication sur la probabilité du danger de la silicose dans cette mine; cette méthode est supérieure au simple comptage, sans tenir compte de la constitution de la poussière.

(Résumé Cerchar, Paris).

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 110** Fiche n° **16.613**

H. E. KOEPEN. Der optimale Zuschnitt von Schachtanlagen im Steinkohlenbergbau. *Le meilleur type de siège dans les mines de charbon.* — **Comm. I F au Congrès du Centenaire de la Sté de l'Industrie Minérale, Paris, juin 1955.** — **Revue de l'Industrie Minérale,** numéro spécial I F, 1956, juin, p. 7/41, 27 fig.

La réalisation des sièges profonds (+ de 800 m) exige des immobilisations élevées. La limite inférieure de la rentabilité se trouvait déjà, il y a vingt ans, pour les mines assez profondes du nord de la Ruhr, aux environs de 6.000 t, mais elle se place maintenant beaucoup plus haut. Actuellement, la solution qui convient est le gros siège d'environ 20.000 t par jour. Un tel gros siège à venir, ayant des réserves spécifiques de 15 t/m^2 par exemple, devra, pour durer environ 100 ans, avoir une superficie d'environ 47 km^2. En admettant pour les veines un pendage de 3° et entre étages une distance de 200 m, la meilleure dimension que l'on trouve pour le champ d'un gros siège est un rectangle de 12 km de longueur et de 3,8 km de largeur. La capacité de 2 puits, ayant ensemble 4 compartiments d'extraction équipés chacun de 2 skips, atteint 30.000 t brutes, la circulation et le transport des terres et du matériel étant assurés par les trois autres puits de service. On prévoit, pour les grandes distances, des berlines profondes à grande capacité (7.075 litres chacune) avec vidange automatique par le fond. Au sujet de l'abattage, il est préconisé la constitution de chantiers importants sous forme d'unités ju-

melles de chacune 2 fois 300 m de front de taille. Si la vitesse d'avancement est d'environ 2,20 m par jour, on pourra recueillir pour chaque unité 1.100 à 2.200 tonnes par jour. On voit apparaître comme probable un rendement fond variant de 3,2 à 4 t selon le rendement obtenu à l'abattage. On constate qu'après avoir accompli la première étape des travaux (5 ans 1/2) on peut déjà compter sur une extraction quotidienne de 3.600 t. La deuxième étape peut assurer la production de 5.400 t et la troisième étape peut la porter à 15.000 t/j. A partir de la 14^{me} année, on peut arriver à une extraction quotidienne de 22.500 t. Les dépenses d'établissement du premier étage d'extraction exigeront environ 252 millions de D.M.; l'ensemble du siège environ 424 millions de D.M.

Bibliographie

H. NEDELMANN — Kohlechemie - West-Verlag, Essen 1957, 64 pages, nombreuses figures et graphiques - 24 × 19,5 cm, cartonné. Prix : 10 DM.

L'auteur, le Dr.-Ing. H. Nedelmann, nous présente un tableau d'ensemble de l'état actuel de développement de la chimie du charbon et de ses perspectives d'avenir. Il s'agit, avant tout, d'un ouvrage de vulgarisation, destiné à faire connaître les principaux procédés de traitement et de valorisation de la houille, ainsi que les différentes catégories de produits chimiques qui en découlent.

La première partie de l'ouvrage, qui est aussi la plus importante, est consacrée à la carbonisation. Le fonctionnement d'une cokerie et des usines de traitement et de raffinage des sous-produits y est décrit, en s'aidant de plusieurs schémas en couleurs, d'une présentation particulièrement soignée. L'importance relative de chacun des sous-produits est mise en évidence par des tableaux statistiques basés sur la production d'ensemble des cokeries allemandes; un commentaire de caractère économique précise les tendances actuelles du marché et les problèmes posés par l'évolution différente des demandes de gaz et de coke.

L'auteur donne ensuite un court aperçu du développement industriel de la carbonisation à basse température et, plus particulièrement, du traitement des lignites dans les fours à circulation de gaz (Lurgi-Spülgasofen).

La seconde partie traite de la gazéification intégrale des combustibles solides. Après un bref rappel de la terminologie et des caractéristiques des différents types de gaz industriels, on passe en revue les principaux procédés de fabrication du gaz pauvre, du gaz à l'eau et du gaz de ville en signalant, au passage, quelques procédés très récents tels que : Lurgi-Ruhrgas, Koppers-Totzek, Flesch-Demag et Rummel. Le procédé de gazéification sous pression Lurgi est mentionné de façon plus particulière du fait qu'il est actuellement le seul qui permette la conversion totale de combustibles solides en gaz de ville.

La troisième partie est consacrée à la conversion des charbons en hydrocarbures liquides. On y trouve une description du procédé Bergius d'hydrogénation directe des combustibles, un court commentaire sur la synthèse du méthanol et une description de la synthèse des hydrocarbures par le procédé Fischer-Tropsch.

Ces descriptions s'accompagnent de quelques données numériques sur le développement industriel de ces différentes techniques et de schémas illustrant le fonctionnement des installations.

L'ouvrage se termine par un plaidoyer en faveur de l'interconnexion des centres de carbonisation de la houille et des industries chimique et métallurgique, en vue de la valorisation optimum des gaz de carbonisation, des gaz de hauts fourneaux et des rest-gaz des usines de synthèse.

A. LOMBARD — Géologie sédimentaire - Les séries marines - 724 p., 180 fig. et 13 pl., in-4°, relié pleine toile, 30 × 22. - Editeurs : H. Vailland-Carmanne, 4, place Saint-Michel, Liège. - Prix : 1400 FB.

Le Professeur Augustin Lombard, Docteur ès Sciences, Professeur de Géologie à l'Université Libre de Bruxelles, vient de publier un ouvrage qui traite de la géologie sédimentaire, l'un des domaines de la géologie qui s'est intensément développé ces dernières années.

Il n'existait pas encore d'ouvrage synthétique groupant les aspects si divers de cette science. L'ouvrage de A. Lombard se propose de combler cette lacune en se limitant toutefois aux formations marines et lacustres.

Il consacre tout d'abord une première partie aux formations récentes, posant d'emblée le problème de l'actualisme avec ses perspectives et ses limites. Cette introduction permet d'examiner les facteurs de la sédimentation marine dans les grands milieux géographiques et climatiques récents.

L'auteur étudie ensuite les grandes classes de roches sédimentaires, d'après leurs extensions et leurs associations. Il introduit les notions de lithologie comparée et d'évolution des faciès, qui le conduisent à proposer une théorie sur le dépôt des séries suivant des séquences de termes lithologiques dérivant d'une série virtuelle générale.

Il s'adresse aux étudiants avancés de géologie, de géographie physique, de zoologie et à ceux qui se destinent à l'enseignement de ces disciplines. Il

est orienté vers la recherche appliquée à la stratigraphie et aux subdivisions de terrains azoïques.

Les géologues sédimentaires y trouveront une source d'informations et des méthodes nouvelles. L'analyse comparée a son application directe dans la géologie du pétrole et en biostratigraphie. Elle touche à la sédimentologie.

Géographes, zoologistes, océanographes et ceux qu'intéresse l'histoire de la terre, disposeront d'un abrégé des notions actuelles d'océanographie, de paléogéographie et de milieux écologiques anciens. Les séries à charbon sont traitées en détail et intéressent directement l'ingénieur des mines.

Un index et de nombreuses illustrations facilitent la lecture et la consultation du volume.

ANNALES DES MINES DE FRANCE - Mars 1957.

Dans une note sur le danger de *court-circuit dans les réseaux d'électrification du fond*, M. Bihl fait une étude approfondie, avec indication de réalisations pratiques, de cet important problème de sécurité.

Le mémoire de M. Fourt sur le *coût du transport par mer des substances minérales*, dont nous donnons dans ce numéro la première partie, constitue une étude solidement documentée sur cet aspect de plus en plus fondamental du marché des minerais.

Sous la rubrique *Technique et Sécurité minières*, les Annales des Mines de France s'efforceront de rendre compte périodiquement de certaines nouveautés dans le domaine du matériel, et de questions relatives à la sécurité. Le premier article de cette série porte sur le treuil électrique de halage et de plan incliné type « Drawstrong », et un convoyeur à écailles.

La chronique habituelle des métaux, minerais et substances minérales diverses, des informations sur la Communauté européenne du charbon et de l'acier, notamment sur la conférence de Luxembourg au sujet de la sécurité dans les mines de houille, des notes bibliographiques complètent la livraison.

Communiqués

I.B.N. - MATERIEL DE LUTTE CONTRE LE FEU.

L'Institut Belge de Normalisation vient de publier la norme belge suivante :

NBN 401 — Matériel de lutte contre le feu — Col de cygne pour hydrant souterrain de 80 (NBN 309) (Format A 4 - 2 p., 4 fig.).

Le col de cygne, qui fait l'objet de cette norme est destiné à être raccordé à un hydrant souterrain de 80 faisant l'objet de la norme belge NBN 309.

NBN 401 (qui est bilingue) peut être obtenue au prix de 10 F, franco de port, contre payement préalable au compte postal n° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation.

Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due. Toutefois, les membres adhérents sont priés de payer après réception.

B.I.N. - BRANDWEERMATERIEEL.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde zopas de volgende Belgische norm :

NBN 401 — Brandweermaterieel — Zwaannek voor ondergronds hydrant van 80 (NBN 309) (Formaat A 4 - 2 blz., 4 fig.).

De zwaannek die in deze norm wordt behandeld, is bestemd om te worden gekoppeld aan een ondergronds hydrant van 80 dat het onderwerp uitmaakt van de Belgische norm NBN 309.

NBN 401 (die tweetalig is), is verkrijgbaar tegen de prijs van 10 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening n[r] 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Het bedrag van de bestelling moet de overdrachttaks bevatten indien deze verschuldigd is. De buitengewone leden zijn echter verzocht na ontvangst te betalen.

I.B.N. - MATERIEL DE LUTTE CONTRE LE FEU.

L'Institut Belge de Normalisation soumet à l'enquête publique jusqu'au 19 mai 1957 le projet de norme belge suivant :

NBN 469 — Matériel de lutte contre le feu — Seau-pompe (Form. A 4 - 3 p. + 1 page annexe de figures).

Ce projet a été rédigé par la Commission Technique Belge du Feu qui collabore avec l'IBN pour l'établissement des normes relatives au Matériel de lutte contre le feu.

Il décrit en détail cet appareil portatif pouvant contenir 8,5 l de liquide extincteur mis sous pression par une pompe à main incorporée.

Le projet NBN 469 (qui est bilingue) peut être obtenu au prix de 10 F, franco de port, contre payement préalable au compte postal n° 633.10 de l'Institut Belge de Normalisation.

Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due. sur demande, les membres adhérents de l'IBN reçoivent le projet gratuitement.

Les observations et suggestions seront reçues avec intérêt jusqu'à la date de clôture de l'enquête. On est prié de les adresser en double exemplaire, si possible, à l'Institut Belge de Normalisation, Service des Enquêtes, 29, avenue de la Brabançonne, Bruxelles 4.

B.I.N. - BRANDWEERMATERIEEL.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceert ter critiek tot 19 mei 1957, het volgend ontwerp van Belgische norm :

NBN 469 — Brandweermaterieel — Emmerpomp (Formaat A 4 - 3 blz. + 1 blz. bijlage met figuren).

Dit ontwerp is opgesteld door de Belgische Commissie voor Brandweertechniek die met het BIN samenwerkt voor de opstelling van de normen over het brandweermaterieel.

Het beschrijft in detail dit draagbaar toestel dat 8,5 l blus-vloeistof kan bevatten, die door middel van een ingebouwde handpomp onder druk wordt gebracht.

Het ontwerp NBN 469 (dat tweetalig is), is verkrijgbaar tegen de prijs van 10 F, portvrij, tegen

voorafgaande betaling op postrekening nr 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Het bedrag van de bestelling moet de overdrachttaks bevatten indien deze verschuldigd is. Op verzoek ontvangen de buitengewone leden van het BIN het ontwerp kosteloos.

Opmerkingen en suggesties worden ingewacht tot de sluitingsdatum van de enquête. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in tweevoud, te adresseren aan het BIN, Dienst der Onderzoeken, 29, Brabançonnelaan, Brussel 4.

9me FOIRE INTERNATIONALE DE LIEGE 27 avril au 12 mai 1957

La 9me Foire Internationale de Liège se tiendra du 27 avril au 12 mai prochain.

Comme à l'accoutumée, les quatre sections traditionnelles que traduit le signe de la Foire MMME, à savoir : Mines, Métallurgie, Mécanique, Electricité industrielle — en formeront le centre d'intérêt principal. Elles réuniront le matériel d'équipement produit par les principales firmes belges et étrangères qui n'ont cessé de trouver à la Foire Internationale de Liège le cadre idéal pour la présentation de leurs fabrications.

A côté de ces sections prendront place diverses sections spécialisées dont celle consacrée au Congo belge d'une part, aux applications des métaux et de l'électricité à l'économie ménagère de l'autre.

La première s'attachera à présenter l'évolution de l'économie congolaise depuis la création de l'Etat indépendant jusqu'à nos jours. Au moment où l'élaboration des traités du marché commun européen met en vedette la participation des territoires d'outre-mer, cette rétrospective intéressera sans aucun doute les milieux industriels qui y trouveront maintes inspirations pour leur prospection de la colonie belge. Quant à la seconde, elle réunira cette année encore, les « serviteurs » les plus perfectionnés que la technique a créés pour seconder la ménagère dans son travail quotidien.

La Foire Internationale de Liège — ce en quoi elle se distingue surtout des autres foires — s'efforce depuis sa fondation, d'être également un lien entre l'industrie et la recherche scientifique; les traditions universitaires et techniques de Liège devaient lui faciliter la tâche.

Et ses préoccupations donneront lieu cette année à des manifestations particulièrement éclatantes.

Tenant en effet à s'associer aussi brillamment que possible à la commémoration du centenaire de la Revue Universelle des Mines, bulletin technique d'une très haute tenue scientifique et de renom international, publiée par l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège, la F.I.Lg. a décidé de consacrer l'une de ses expositions spécialisées à la recherche scientifique. Celle-ci servira d'illustration au congrès organisé à l'occasion de ce centenaire autour du thème « La Recherche Scientifique de l'Industrie », et donnera l'occasion aux grandes firmes d'équipements de laboratoires et aux instituts de recherches belges et étrangers d'exposer leur matériel. La recherche scientifique en nucléonique, chimie, électricité, métallurgie, dans les charbonnages, y sera particulièrement bien représentée.

Tel est dans ses grandes lignes, le programme de la 9me Foire Internationale de Liège. Le souci d'opportunité avec lequel il a été conçu se révélera être, cette année encore, l'origine d'un succès que l'on peut déjà pressentir au seul vu de l'ampleur et de la qualité des participations annoncées.

CONFERENCE SUR LE BRIQUETAGE Colorado, août 1957

L'Association Internationale de Briquetage tiendra sa Conférence Biennale sur le Briquetage à l'Hôtel Colorado, Glenwood Springs, Colorado, les 19, 20 et 21 août 1957.

Dix rapports techniques seront présentés au sujet de l'industrie du briquetage.

H.C. Richter, de la Stott Briquet Company de St-Paul, Minnesota, est Président de l'Association. Jay A. McIntosh, de la Johnson Coal Cubing Company de Detroit, Michigan, est Vice-Président et Neal Rice, de l'Université de Wyoming, est Secrétaire de l'Organisation.

Au programme, figureront notamment K. Ruckstuhl de Prawert A.G., Bâle, Suisse, qui parlera de « Briquetage à haute pression sans liant — la presse Glomera ». Paul Haigh, de Komarek-Greaves et Cie de Chicago, dirigera une discussion sur les méthodes et procédés de briquetage. R.W.MacAllister, de Arthur D. Little, Inc., de Cambridge, Mass., présentera un rapport sur « La place du briquetage dans les industries chimiques ».

Un programme de distractions a été spécialement préparé pour les membres et leurs épouses : pique-nique, excursions en montagne, golf et natation. Les beautés du Colorado occidental et le Canon Glenwood seront un décor idéal pour cette conférence à laquelle participeront au moins deux cents personnes.

Le programme détaillé et les informations complémentaires peuvent être obtenus en s'adressant au secrétaire.