



Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

P 1273



DIRECTION - REDACTION :

**INSTITUT NATIONAL DE
L'INDUSTRIE CHARBONNIÈRE**

DIRECTIE - REDACTIE :

**NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE STEENKOLENNIJVERHEID**

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

EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

37-39, rue Borrens — BRUXELLES

COMITE DE PATRONAGE

- MM. 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 Acières Belges, à Bruxelles.
 A. HALLEUX, Professeur à l'Université Libre de Bruxelles, à Bruxelles.
 M. LASSALLE, Président Honoraire de la Fédération de l'Industrie du Gaz, 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.
 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 de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Hasselt.
 R. TONGLET, Président de l'Union des Producteurs Belges de Chaux, Calcaires, Dolomies et Produits Connexes (U.C.C.D.), Soc. Coop., à Sclayn.
 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 Acières Belges, à Bruxelles.
 J. VAN OIRBEEK, Président de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
 O. VERBOUWE, Directeur Général Honoraire des Mines, à Uccle.

BESCHERMEND COMITE

- HH. L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant 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 Acières Belges », te Brussel.
 A. HALLEUX, Hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel, te Brussel.
 M. LASSALLE, Ere-Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, 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.
 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, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Hasselt.
 R. TONGLET, Voorzitter der Vereniging der Belgische Voortbrengers van Kalk, Kalksteen, Dolomiet en Aanverwante Producten (U.C.C.D.), S. V., te Sclayn.
 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 Acières 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. MEYERS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
 J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie Charbonnière, à Liège, Vice-Président.
 H. ANCIAUX, Inspecteur Général des Mines, à Wemmel.
 P. DELVILLE, Directeur Général à la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
 C. DEMEURE de LESPAL, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
 P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.
 M. GUERIN, Inspecteur Général des Mines, à Liège.
 H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Embourg.
 R. LEFEVRE, Directeur divisionnaire des Mines, à Jumet.
 M. NOKIN, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

- HH. A. MEYERS, Directeur Generaal van het Mijnwezen, te Brussel, Voorzitter.
 J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
 H. ANCIAUX, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
 P. DELVILLE, Directeur Generaal bij de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
 C. DEMEURE de LESPAL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
 P. GERARD, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Hasselt.
 M. GUERIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Luik.
 H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.
 R. LEFEVRE, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Jumet.
 M. NOKIN, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

N° 1 — Janvier 1955

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

LIEGE, 7, boulevard Frère-Orban - Tél. 33.21.98

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

N° 1 — Januari 1955

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

Sommaire — Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes	4
MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES. — Commission d'enquête en matière de sécurité du travail dans les mines de houille. — Rapport	9
MEMOIRES	
D. W. van KREVELEN. — Origine, structure, propriétés et valorisation de la houille (fin)	18
J. M. GRAULICH. — La Faille Eifélienne et le Massif de Herve. — Ses relations avec le bassin houiller de Liège	27
INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE	
INICHAR. — Exposition internationale, technique et industrielle de Charleroi 1954. — Compte rendu	42
INICHAR. — Deuxième Conférence internationale sur la préparation des charbons, Essen 1954. Compte rendu	49
INICHAR. — Exposition minière allemande, Essen 1954 : Abattage — Soutènement en taille — Soutènement en galeries — Compte rendu	68
NOTES DIVERSES	
R. LEFEVRE et G. JANSSENS. — Les opérations de chantier dans l'exploitation des mines du bassin de Charleroi-Namur	106
J. FRIPIAT. — Le risque d'inflammation des mélanges gazeux par les étincelles de métaux légers	114
STATISTIQUES	
A. MEYERS. — Statistique des industries extractives et des appareils à vapeur. — Année 1953	119
BIBLIOGRAPHIE	
INICHAR. — Revue de la littérature technique	175
COMMUNIQUES	
	190

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

BIMESTRIEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F
TWEEMAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

BASSINS MINIERES	Production nette (Tonnes)	Consommation propre et fournitures au personnel (tonnes) (1)	Stock (tonnes)	Jours ouverts (2)	PERSONNEL												Grisou capté et valorisé (6)		
					Nombre moyen d'ouvriers			Indices (3)				Rendement Kg		Présences % (4)		Mouvement de la main-d'œuvre (5)			
					à veine	Fond	Fond et surface	Veine	Taille	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Belge		Etrangère	Totale
Borinage	363.440	45.904	774.460	24,93	2.672	14.875	20.623	0,19	0,42	1.04	1,46	957	687	80,99	83,95	- 88	+ 10	- 78	1.223.232
Centre	329.031	45.525	581.112	26,00	2.026	11.311	15.812	0,16	0,40	0,91	1,27	1.103	788	84,55	86,62	+ 22	+ 65	+ 87	1.741.937
Charleroi	618.947	68.015	848.665	25,79	4.693	21.441	30.549	0,19	0,38	0,90	1,31	1.108	765	83,37	85,84	- 13	+ 316	+ 303	1.818.366
Liège	428.313	48.433	133.964	25,75	3.088	17.649	24.135	0,18	0,46	1,08	1,48	924	676	81,39	84,08	- 34	+ 112	+ 78	—
Campine	764.658	71.643	1.535.439	24,61	4.300	22.939	31.703	0,14	0,30	0,74	1,04	1.344	961	85,81	88,35	+ 32	+ 67	+ 99	—
Le Royaume	2.504.392	279.520	3.873.640	25,36	16.779	88.204	122.823	0,17	0,38	0,91	1,27	1.103	786	83,34	85,91	- 81	+ 570	+ 489	4.784.035
1954 Septembre	2.427.230	255.167	4.054.951	25,05	16.375	86.447	121.008	0,17	0,38	0,90	1,27	1.106	784	82,74	85,46	- 212	+ 132	- 80	4.559.139
Août	2.328.071	248.651	4.066.879	24,70	16.033	84.823	118.816	0,17	0,38	0,91	1,30	1.093	772	83	85,82	- 239	- 1415	- 1654	4.188.914
Juillet	2.069.383	228.061	4.094.531	20,86	16.556	88.711	123.762	0,17	0,38	0,92	1,31	1.090	763	83,88	86,50	- 688	- 2214	- 2902	4.321.776
Juin	2.438.127	239.761	4.085.261	23,66	17.812	93.428	129.020	0,17	0,39	0,92	1,28	1.087	780	84,88	87,10	- 233	- 200	- 423	4.509.621
1953 Octobre	2.637.271	209.819	3.112.308	25,9	17.788	93.928	130.439	0,17	0,40	0,94	1,32	1.062	757	78,6	81,4	+ 116	+ 758	+ 874	4.080.316
Moyen. mens.	2.505.024	206.148	3.073.575(7)	24,3	18.058	95.151	131.597	0,18	0,40	0,94	1,32	1.068	766	78	81	+ 10	- 450	- 440	4.484.181
1952 Moy. mens.	2.532.030	199.149	1.673.220(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)	24,2	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 Moy. mens.	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 »	2.455.404	205.234	2.227.260(7)	24,2	18.739	91.945	131.241	0,18	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 »	1.903.466	187.143	955.890(7)	24,1	24.844	105.921	146.084	0,32	—	1,37	1,39	731	528	—	—	—	—	—	—
Sem. du 10-1 au 16-1-55	608.741	—	2.591.236	5,39	—	87.904	121.720	—	—	0,87	1,22	1.143	820	80,49	83,16	—	—	+ 169	—

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 au chiffre correspondant des périodes antérieures.

(2) A partir de 1954, il est compté en jours ouverts, les chiffres de cette colonne se rapportant aux périodes antérieures expriment toujours des jours d'extraction.

(3) Nombre de postes effectués, divisé 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 toujours une 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 cal., 0° C et 760 mm de Hg.

(7) Stock fin décembre.

BELGIQUE

FOURNITURE DE CHARBON BELGE AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES (en tonnes)

OCTOBRE 1954

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
1954 Octobre	518.754	13.569	488.251	1.179	128.500	253.891	24.622	12.723	38.645	45.043	116.568	14.042	33.561	70.341	47.839	21.400	31.662	546.605	2.407.195
Septembre	445.623	8.828	432.108	1.244	118.969	228.737	21.311	10.520	42.629	46.579	124.466	14.073	46.971	63.699	56.419	19.434	29.233	473.412	2.184.255
Août	395.378	16.164	443.227	1.400	96.778	200.400	21.702	8.704	39.828	41.840	114.148	11.144	45.673	62.311	55.487	14.589	27.706	509.525	2.107.004
Juillet	313.278	11.773	423.373	1.834	81.656	179.645	17.967	6.167	38.633	36.992	114.795	7.399	34.374	61.484	53.485	13.561	23.322	413.644	1.833.382
1953 Octobre	548.103	11.542	435.191	2.226	135.424	292.100	33.976	12.729	35.003	34.800	118.373	18.603	32.048	64.798	90.729	21.132	56.710	352.658	2.296.145
Moy. mens.	466.636	14.273	—	634.847	—	249.833	26.544	12.161	33.516	36.269	117.197	16.931	25.722	56.704	80.820	17.119	55.894	345.027	2.189.493
1952 Moy. mens.	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 Moy mens.	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

GENRE	Fours en activité		Charbon (t)			Huiles combustibles †	Production			Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	COKE (t)								Ouvriers occupés		
	Batteries	Fours	Reçu		Enfourné		Gros coke plus de 80 mm	Autres	Total			Débit										
			Belge	Etranger								Secteur domestique	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations		Total	Stock en fin de mois †
PERIODE																						
Minières . . .	7	246	128.258	--	133.730	--	82.400	20.732	103.132	4.266	263	--	--	--	--	--	--	--	--	30.791	851	
Sidérurgiques . .	25	923	333.532	118 171	463 237	103	293.990	63.728	357.718	3.789	1.637	--	--	--	--	--	--	--	--	50.813	2 335	
Autres	10	278	26.480	75 064	108.396	138	52.080	31.076	83 756	8.550	593	--	--	--	--	--	--	--	--	57.194	1.292	
Le Royaume . . .	42	1.447	488.270	193.235	705.363	241	428.470	116.136	544 606	16.605	2.493	14.083	2.218	387.597	3.616	119	3 008	42.764	80.010	533.385	138.798	4.478
1954 Septembre . .	42	1.433	437.009	233.727	676.703	170	412.258	109.664	521 922	14.352	2.295	12.163	1.222	366.074	2.975	209	3.637	39.311	96.473	522.064	146.675	4.485
Août	42	1.440	439.669	239.860	679.575	278	415.800	109.807	525.607	14.112	1.889	8.272	1.779	370.663	2.880	5	2.891	39.353	73.779	499 622	163.464	4.772
Juillet	42	1.444	433.727	220.404	655.719	334	406 397	100.723	507.120	14.056	1 453	6.784	2.586	353.710	2.071	93	3.295	34.564	63.310	463.413	153.480	4.635
1953 Octobre . . .	40	1 368	446.242	177.470	623.712	148	342 869	136 183	479.052	37.861	3.596	12.716	2.322	301.539	2.280	202	4.253	48.167	74.746	499.821	199.753	4.704
moy. mens. (1)	41	1 432	544.559	101.546	646.105	353	372.813	123.243	496.056	18.521	2.984	11.196	3.081	334.421	1.827	251	1.613	45.442	68.371	469.186	201 013 (2)	4.736
1952 Moy. mens. .	42(3)	1.471(3)	596 891	98.474	695 365	7.624(4)	421.329	112.605	533.934	12.937	3.215	12.260	4.127	368.336	1.039	279	1.358	48.331	80.250	519.195	100.825 (2)	4.284
1951 » » » . . .	40(3)	1 442(3)	459.724	201.122	660.846	14.297(4)	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	487.752	67 270 (2)	4.147
1950 » » » . . .	42(3)	1.497(3)	481.685	26.861	508.546	14.879(4)	297.005	86.167	383.172	19.179	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.169
1949 » » » . . .	44(3)	1.532(3)	487.757	66.436	554.193	11.025(4)	315 740	103 825	419.565	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.635
1948 » » » . . .	47(3)	1.510(3)	454.585	157.180	611.765	--	373.488	95.619	469.107	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.463
1938 » » » . . .	56(3)	1 669(3)	399.063	158.763	557.826	--	--	--	366.543	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.120
1913 » » » . . .	--	2.898	233.858	149.621	383.479	--	--	--	293.583	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	4.229

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

GENRE	GAZ (en 1.000 m3) (1)						SOUS-PRODUITS (t)				GENRE	Production (t)			Consommation propre †	Livraisons au personnel	Matières premières t		Ventes et cessions †	Stock (fin du mois) †	Ouvriers occupés	
	Production	Consommation propre	Débit				Brai	Goudron brut	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol		Huiles légères	Boulets	Briquettes			Totale	Charbon				Brai
			Synthèse	Sidérurgie	Autres industries	Distributions publiques																
PERIODE																						
Minières	46 411	19.327	24.394	--	721	13.950	--	3.543	1.319	--	--	86.875	45.379	132.254	--	--	--	--	--	--	--	
Sidérurgiques . .	156.940	101.245	37 862	46.245	5.799	41 829	--	11.005	4.391	--	--	2.050	479	2.529	--	--	--	--	--	--	--	
Autres	40.921	18.673	15.906	--	1.931	13.236	--	2.582	838	--	--	88.925	45 858	134 783	4.442	11.570	128.828	10.451	124.237	20.753	576	
Le Royaume . . .	244.272	139.245	78.162	46.245	8.451	69.015	--	17 130	6.548	--	--	88.925	45 858	134 783	4.442	11.570	128.828	10.451	124.237	20.753	576	
1954 Septembre . .	233.899	130 646	68.281	48.418	5.514	67.071	--	16.376	6.424	--	--	77.412	46.876	124.288	4.089	8.521	119.178	9.671	110.894	26.219	549	
Août	236.081	129.840	62.459	58.232	5.442	66.190	--	16.804	6.885	--	--	59.509	42.002	101.511	3.878	8.116	96.872	7.973	90.540	25.435	505	
Juillet	227.627	125 113	69.257	41.337	5.349	64.270	--	18.085	6.237	--	--	50.677	35.219	85.896	3 494	7.234	81.803	6.842	74.550	26.458	516	
1953 Octobre . . .	224.351	129.890	64.402	43.149	5.396	65.751	1.897	16.577	5.928	--	--	96.818	44.574	141.392	1.667	634	132.399	11.573	147.546	18.542	613	
moy. mens. (2)	226 650	128 141	63.220	43.659	5.310	62.585	2.407	16.703	5.959	--	--	71.320	40.146	111.466	1.714	259	103 195	9.003	110.335	12.243(2)	585	
1952 Moy. mens. .	229.348	134.183	67.460	46.434	3.496	62.714	2.320	17.835	6.309	4.618	747	71.262	52 309	123.571	1.732	103	115.322	10.094	119.941	36.580(2)	638	
1951 Moy. mens. .	232.666	138.476	68 912	42.906	4.967	63.219	2.137	17.032	6.014	4.156	605	86.369	64.475	150 844	1.608	95	138.946	12.915	150.535	4.900(2)	722	
1950 Moy. mens. .	193.619	126 601	(3)	(3)	(3)	(3)	1.844	13.909	4 764	3.066	632	38.898	46.079	84.977	2.488	377	78.180	7 322	85.999	--	552	
1949 » » » . . .	185.659	140 644	(3)	(3)	(3)	(3)	1.614	15 129	5.208	3 225	1.322	20.574	44.702	65.276	--	--	60.240	5 558	63 697	--	462	
1948 » » » . . .	185.659	140 644	(3)	(3)	(3)	(3)	1.614	15 129	5.208	3 225	1.322	27.014	53.834	80.848	--	--	74.702	6.625	--	--	563	
1948 Moy. mens. .	105.334(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	--	16.053	5.624	4.978	--	39.742	102.948	142.690	--	--	129.797	12.918	--	--	873	
1938 Moy. mens. .	75.334(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	--	14.172	5.186	4.636	--	--	--	217.387	--	--	197.274	--	--	--	1911	

(1) à 4.250 Cal., 0°C et 760 mm Hg. (2) Chiffres provisoires. (3) Non recensés. (4) Non utilisé à la fabrication du coke.

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

PERIODE	Quantités reçues m ³			Consommation totale (m ³) y compris les exportations	Stock (m ³) à la fin du mois	Quantités reçues +			Consommation totale +	Stock à la fin du mois +	Exportations +
	Origine indigène	Importation	Total			Origine indigène	Importation	Total			
1954 Octobre . . .	63.714	1.206	64.920	88.801	557.951	6.020	4.715	10.735	10.451	31.504	1.946
Septembre . . .	80.470	459	80.929	87.283	578.512	6.558	1.260	7.818	9.671	31.220	292
Août . . .	78.973	386	79.359	82.799	581.000	2.789	1.670	4.459	7.973	33.073	126
Juillet . . .	72.614	433	73.047	75.712	580.692	2.037	819	2.856	6.842	36.587	198
1953 Octobre . . .	75.304	1.747	77.051	92.120	701.575	6.624	1.568	8.192	11.927	26.334	2.149
Moy. mens. . .	66.994	1.793	68.787	91.430	669.587(1)	4.156	3.839	7.995	8.769	28.077(1)	3.602
1952 Moy. mens. . .	73.511	30.608	104.119	91.418	880.695(1)	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357(1)	2.014
1951 » » . . .	64.936	30.131	95.067	93.312	643.662(1)	6.394	5.394	11.788	12.722	20.114(1)	208
1950 » » . . .	62.036	12.868	74.904	90.209	570.013(1)	5.052	1.577	6.629	7.274	31.325(1)	1.794
1949 » » . . .	75.955	25.189	101.144	104.962	727.491(1)	2.962	853	3.815	5.156	39.060(1)	453

(1) Stock fin décembre.

(1) Stock fin décembre.

PERIODE	Produits bruts (1 ^{re} et 2 ^e fusions)							Demi-produits		Ouvriers occupés	
	Cuivre +	Zinc +	Plomb +	Etain +	Aluminium +	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc. +	Total +	Argent, or, platine, etc. kg	A l'exception des métaux précieux +		Argent, or, platine, etc. kg
1954 Octobre (1)	12.923	17.591	6.424	967	145	325	38.375	22.131	17.067	1.873	15.742
Septembre (2)	13.043	17.998	6.039	795	125	320	38.320	23.464	15.351	2.110	15.594
Août . . .	12.712	18.152	5.928	911	127	338	38.168	23.746	13.951	1.738	15.364
Juillet . . .	13.323	18.345	5.834	974	115	368	38.959	25.284	12.868	1.336	15.364
1953 Octobre . . .	12.370	15.045	5.866	940	112	482	34.765	26.860	16.253	1.905	14.987
Moy. mens. . .	12.528	16.119	6.363	821	125	390	36.246	24.384	12.833	1.638	14.986
1952 Moy. mens. . .	12.227	15.566	6.285	849	117	377	35.421	23.605	13.008	1.751	16.227
1951 Moy. mens. . .	11.846	16.741	5.887	835	117	407	35.833	23.065	16.470	1.875	16.647
1950 » » . . .	11.437	14.777	5.175	864	141	391	32.785	19.512	13.160	1.788	15.053

N.B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles.

Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) Chiffres provisoires. (2) Chiffres rectifiés.

PERIODE	Hauts fourneaux en activité	PRODUIT								
		Produits bruts			Produits demi-finis (1)		Produits			
		Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs Belges	Autres	Aciers marchands	Profilés et zorès (1 et U de plus de 80 mm)	Reils et accessoires	Fil machine
1954 Octobre (2)	44	415.590	438.362 ⁽⁴⁾	5.150	49.862	21.747	136.021	18.590	5.001	41.393
Septembre (2)	45	403.921	426.889 ⁽⁴⁾	4.895	56.059	21.099	131.493	12.928	4.950	40.856
Août (3)	44	396.832	411.381 ⁽⁴⁾	4.866	61.451	18.103	111.698	18.893	4.176	31.078
Juillet . . .	44	377.422	390.584 ⁽⁴⁾	3.265	53.217	24.018	104.092	16.987	3.846	33.599
1953 Octobre . . .	43	338.496	373.966 ⁽⁴⁾	4.741	31.058	20.123	115.521	15.155	6.317	35.455
Moy. mens. . .	45	351.424	374.951 ⁽⁴⁾	4.104	33.886	15.187	107.598	16.681	7.433	28.135
1952 Moy. mens. . .	50 ⁽⁵⁾	399.133	422.281 ⁽⁶⁾	2.772		97.171	116.535	19.939	7.311	37.030
1951 Moy. mens. . .	49 ⁽⁵⁾	405.676	415.795 ⁽⁶⁾	4.092		99.682	111.691	19.483	9.857	40.494
1950 » » . . .	48 ⁽⁵⁾	307.898	311.034	3.584		70.503	91.952	14.410	10.668	36.008
1949 » » . . .	48 ⁽⁵⁾	312.441	315.203	2.965		58.052	91.460	17.286	10.370	29.277
1948 » » . . .	51 ⁽⁸⁾	327.416	321.059	2.573		61.951	70.980	39.383	9.853	28.979
1938 » » . . .	50 ⁽⁸⁾	202.177	184.369	3.508		37.939	43.200	26.010	9.337	10.603
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 provisoires. (3) Chiffres rectifiés. (4) Dont acier moulé avant ébarbado : 8.331 t en octobre 1954 ; 7.891 t en septembre 1954 ; 6.861 t en août 1954 ; 5.399 t en juillet 1954 ; 8.087 t en octobre 1953 ; 7.329 t moyenne mensuelle 1953. (5) Pendant tout ou partie de l'année. (6) Dont acier moulé : 5.575 t moyenne mensuelle 1952 ; 5.339 t moyenne mensuelle 1951. (7) Non compris l'acier moulé. (8) Hauts fourneaux en ordre de marche : le nombre fictif de hauts fourneaux, qui, travaillant sans interruption, auraient donné la production de l'année, est : pour 1948 : 42,93 ; et pour 1938 : 35,31.

IMPORTATIONS					EXPORTATIONS			
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons +	Cokes +	Agglomérés +	Lignite +	Destination	Charbons +	Cokes +	Agglomérés +
Afrique du Nord franç.	2.065	—	—	—	Allemagne Occident..	10.846	486	—
Allemagne Occid.	182.511	5.634	1.960	6.497	Argentine	32.454	—	—
Etats-Unis d'Amérique	26.191	—	—	—	Autriche	56	2.666	—
France	33.752	—	38	—	Congo belge	5.620	—	—
Pays-Bas	40.679	4.476(1)	1.795	673	Danemark	5.151	13.809	—
Royaume-Uni	41.437	676(2)	651	—	Espagne	—	7.858	—
Sarre	279	—	—	—	Finlande	2.894	—	—
U.R.S.S.	14.438	—	—	—	France	94.648	43.101	31.226
Ensemble octobre 1954	341.352	10.790	4.424	7.175	Italie	29.806	—	300
1954 Septembre . . .	380.202	13.014(3)	3.562	5.500	Luxembourg	1.342	9.030	420
Août	375.807	13.364(4)	3.204	7.452	Norvège	6.903	—	—
Juillet	340.066	7.684(5)	1.695	7.482	Pays-Bas	204.952	1.420(1)	1.579
1953 Octobre	290.849	5.628(6)	2.389	7.115	Royaume-Uni	134.921	—	—
Moy. mens.	181.601	2.174(7)	906	6.571	Suisse	31.093	2.734	480
					Autres pays	—	5	—
					Ensemble octobre 1954	560.686	81.109	31.005
Répartition :					1954 Septembre . . .	486.715	96.473	29.536
1) Secteur domestique	95.819	3.092	4.449	6.077	Août	519.086	73.779	22.746
2) Secteur industriel .	234.886	7.384	—	1.098	Juillet	421.309	65.510	22.465
Réexportations	14.081	1.099	—	—	1953 Octobre	351.883	75.098	24.539
Mouvement des stocks	-3.434	-785	-25	—	Moy. mens.	347.063	68.492	43.987

(1) dont 2.560 t coke de gaz. (2) dont 314 t coke de gaz.
 (3) dont 3.448 t coke de gaz. (4) dont 2.926 t coke de gaz.
 (5) dont 1.074 t coke de gaz et 195 t semi-coke. (6) dont 484 t coke de gaz (7) dont 360 t coke de gaz.

(1) dont 314 t de coke de gaz.

PRODUCTION (T)										Ouvriers occupés
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		
37.581	9.945	1.650	41.500	20.942	29.628	1.969	344.220	4.131	46.534	
37.509	9.352	2.751	40.667	19.752	33.401	2.405	336.064	4.368	46.224	
35.341	8.945	2.214	31.126	20.290	25.047	2.867	291.885	4.694	45.848	
28.496	8.592	1.323	24.979	17.548	22.283	707	262.452	3.179	45.619	
45.504	8.577	2.163	27.287	11.976	23.813	2.586	294.354	5.045	45.863	
43.334	7.069	3.515	27.764	13.438	21.845	3.048	279.860	3.838	46.978	
39.357	7.071	3.337	37.482	11.943	26.652	5.771	315.388	2.959	43.263	
			Tôles minces, tôles fines, tôles magnétiques							
36.489	5.890	2.628	42.520	15.313	32.476	6.336	323.207	3.570	43.640	
24.476	6.456	2.109	22.857	11.096	20.949	2.878	243.859	1.981	36.415	
30.714	5.831	3.181	23.419	9.154	23.096	3.526	247.347	—	40.506	
Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	Tôles galva- ni-ées	Feuillards et tubes en acier					
28.780	12.140	2.818	18.194	10.992	30.017	3.589	255.725	—	38.431	
16.460	9.084	2.064	14.715	—	13.908	1.421	146.852	—	33.024	
19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	35.300	

PRODUCTION	Unités	Sept. 1954	Août 1954	Sept. 1953	Moyenne mensuelle 1953	PRODUCTION	Unités	Sept. 1954	Août 1954	Sept. 1953	Moyenne mensuelle 1953
		(a)	(b)					(a)	(b)		
PORPHYRE :						PRODUITS DE DRA-					
Moellons	t	503	210	5.703	9.511	GAGE : Gravier	t	92.098	117.447	103.447	95.348
Concassés	t	320.518	270.368	269.085	225.567	Sable	t	15.884	17.545	33.440	15.400
Pavés et mosaïques.	t	3.801	3.128	2.987	3.596	CALCAIRES :	t	160.943	192.247	202.365	163.421
PETIT-GRANIT :						CHAUX :	t	143.029	131.567	130.569	124.819
Extrait	m ³	14.959	12.523	19.609	16.279	PHOSPHATES	t	3.589	1.150	5.317	2.991
Scié	m ³	6.968	6.696	6.792	5.975	CARBONATES NATUR.					
Façonné	m ³	1.465	1.392	1.381	1.303	(Craie, marne, tuf- feu)	t	25.627	18.704	26.380	18.142
Sous-produits	m ³	14.652	11.177	19.457	16.362	CARBON. DE CHAUX					
MARBRES :						PRECIPITES	t	4.979	3.275	3.918	4.162
Blocs équarris	m ³	444	465	495	480	CHAUX HYDRAULI-					
Tranches ramenées à 20 mm	m ²	44.880	40.526	47.914	37.490	QUE ARTIFICIELLE	t	1.070	1.869	1.416	1.267
Moellons et concas- sés	t	1.120	859	1.252	2.010	DOLOMIE : Crue	t	24.234	23.425	21.869	15.516
Bimbeloterie	Kg	32.470	34.220	29.724	30.250	Frittée	t	18.003	17.440	17.013	16.573
GRES :						PLATRE :	t	3.783	2.886	2.823	2.654
Moellons bruts	t	9.666	8.955	11.497	14.429	AGGLOM. PLATRE	m ²	115.494	109.542	127.281	106.660
Concassés	t	92.124	92.268	107.127	85.899			2 ^e trim. 1954	1 ^{er} trim. 1954	2 ^e trim. 1953	Moy mens. 1953
Pavés et mosaïques.	t	1.768	1.778	1.308	1.381	SILEX : Broyé	t	3.348	2.205	3.115	1.015
Divers taillés	t	5.918	4.974	4.568	4.086	Pavés.	t	655	546	853	260
SABLE :						FELDSPATH & GALETS	t	62	322	218	51
pour métallurgie	t	50.347	44.371	54.550	46.629	QUARTZ					
pour verrerie	t	58.944	49.926	74.669	62.831	et QUARTZITES	t	35.060	18.913	46.587	14.179
pour construction	t	137.359	133.781	128.114	104.251	ARGILES :	t	102.794	94.614	109.917	32.200
Divers	t	53.152	46.035	38.100	35.855			Sept. 1954(a)	Août 1954(b)	Sept. 1953	Moy mens. 1953
ARDOISE :						Ouvriers occupés		13.699	13.887	14.552	14.635
pour toitures	t	872	867	1.020	955						
Schiste ardoisier	t	123	143	100	107						
Cottule (pierre à aiguiser)	Kg	4.315	4.240	4.690	4.598						

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

COMBUSTIBLES SOLIDES

PAYS DE LA CEEA ET GRANDE-BRETAGNE

SEPTEMBRE 1954

PAYS	Houille produite (1000 t)	Nombre d'ouvriers inscrits (1000)		Rendement par ouvrier et par poste Kg		Nombre de jours ouverts	Absentéisme en %		Coke de four produit 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Stocks (1000 t)		
		Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface		Fond	Fond et surface			Coke	Houille	Cokes
Allemagne													
1954 Septembre (1)	10.765	327,8	480,8	1.504	1.135	26	18,68	17,89	2.919	562	1.613	2611,4	
1953 Moy. mens.	10.373	335,1	—	1.458	—	—	—	—	3.148	437	841,2	—	
Septembre	10.379	336,6	—	1.439	—	—	—	—	3.092	492	1.947	—	
Belgique													
1954 Septembre (1)	2.427	108,5	146	1.106	784	25,05	17,26	14,54	525	124	4.059	146,7	
1953 Moy. mens.	2.505	117,0	156	1.068	766	24,3	22	19	496	112	3.077 (2)	201 (2)	
Septembre	2.500	114,6	153,3	1.082	762	25	22,8	19,8	457	130	2.975	208,4	
France													
1954 Septembre (1)	4.479	148,4	215,9	1.509	995	24,55	23,90	18,68(3)	739	551,7	7.826	414	
1953 Moy. mens.	4.382	158,2	229,4	1.416	927	23,39	23,18	16,84(3)	719	542	5.602(2)	435 (2)	
Septembre	4.539	154,7	225,2	1.432	940	24,72	22,20	16,45(3)	666	665	5.675	420,2	
Sarre													
1954 Septembre (1)	1.474	37,8	57,4	1.771	1.136	25,83	16,70	12,20(3)	312	—	984	36,2	
1953 Moy. mens.	1.368	38,1	58,1	1.676	1.073	24,53	16,29	12,08(3)	299	—	536(2)	34 (2)	
Septembre	1.406	38,0	58,1	1.670	1.066	25,83	16,50	12,14(3)	280	—	675	39,3	
Italie													
1954 Septembre (1)	92	6,7	—	644	—	—	—	—	217	4	17	—	
1953 Moy. mens.	94	7,6	—	609	—	—	—	—	193	—	37(2)	—	
Septembre	96	7,6	—	621	—	—	—	—	187	—	67	—	
Pays-Bas													
1954 Septembre (1)	1.029	30,3	—	1.508	—	—	—	—	278	85	331	—	
1953 Moy. mens.	1.025	29,9	54	1.567	—	25,4	7,2	6	270	75	213(2)	—	
Septembre	1.057	29,6	53,5	1.591	—	26	7,2	5,7	263	82	180	—	
Communauté													
1954 Septembre (1)	20.266	659,5	—	1.450	—	—	—	—	4.982	1.307	14.755	—	
1953 Moy. mens.	19.747	685,9	—	1.393	—	—	—	—	5.125	1.206	10.306(2)	—	
Septembre	19.977	681,1	—	1.392	—	—	—	—	4.945	1.369	10.619	—	
Grande-Bretagne													
1954													
Sem. du 26-9 au 2-10	4.586,1 (4)	—	705,2	3.282	1.245	—	—	12,07	—	—	—	—	
Sem. du 26-12 au 1-1-55	2.815,3 (4)	—	705,4	3.205	1.152	—	—	19,89	—	—	—	—	
1953													
Moy. hebdom.	4.299,6 (4)	—	716,9	3.141	1.210	—	—	12,40	—	—	—	—	
Sem. 27-9 au 3-10	4.534,6 (4)	—	712,4	3.150	1.216	—	—	12,53	—	—	—	—	

(1) Chiffres provisoires. (2) Stocks fin décembre. (3) Absentéisme pour la surface seulement. (4) Production marchande.

Commission d'enquête en matière de sécurité du travail dans les mines de houille

Rapport

SAMENVATTING

Om punt voor punt aan haar opdracht te beantwoorden, is de Commissie van oordeel :

1) dat de in België inzake de arbeidsveiligheid in de steenkolenmijnen van kracht zijnde reglementering de arbeiders doelmatig beschermt ; dat het om dit te behouden nodig is de reglementering voortdurend aan de evolutie van de technieken en van de methodes aan te passen ;

2) dat volgens haar bevindingen niets toelaat te zeggen dat de bestaande reglementering bij de ontginning van de kolenmijnen niet trouw toegepast wordt. Het gaat hier evenwel om een werk van mensenheden, dat aan allerlei tekortkomingen kan lijden die door het karakter en de persoonlijke geschiktheden van al de uitvoerders beïnvloed wordt. Om deze tekortkomingen zoveel mogelijk te beperken is het niet alleen nodig elkeen een voldoende beroepsopleiding te verschaffen, (ingenieur, toezichter, mijnwerker) maar tevens voortdurend zijn aandacht te vestigen op de gevaren die aan dit beroep eigen zijn, zijn plichtsbewustzijn inzake het naleven van de voorschriften en zelfs buiten de reglementen inzake zijn plichten jegens zichzelf en jegens zijn werkmakkers te verscherpen.

Dit kan alleen door een aangepaste beroepsscholing bereikt worden en door een « geest van veiligheid » in het leven te roepen, die enerzijds de uiting is van het wederzijds begrip en het volledig vertrouwen tussen werkgevers, werklieden en controlediensten en tevens dit begrip en dit vertrouwen in de hand moet werken.

3) dat men voor het scheppen en het verscherpen van deze geest over middelen moet kunnen beschikken om de slechte wil en de schuldige nalatigheid te bestraffen. De bestaande strafmaatregelen zijn in dit opzicht voldoende. Sommige maatregelen tot aanvulling van de in dit verslag aangeduide aanpassingen blijken nuttig te zijn.

Institution de la Commission

La Commission d'enquête en matière de sécurité du travail dans les mines de houille a été créée par Arrêté royal du 28 novembre 1953, paru au Moniteur des 30 novembre et 1^{er} décembre 1953, dans le texte ci-après :

BAUDOUIN, Roi des Belges,

A tous, présents et à venir, SALUT.

Vu les articles 29 et 66, alinéa 2, de la Constitution ;

Considérant qu'en vue d'assurer la sécurité du travail dans les mines et d'y prévenir les accidents, il y a lieu de constituer une Commission chargée de faire rapport au Gouvernement sur l'efficacité, l'application et la sanction des règlements relatifs à la sécurité du travail dans les mines ;

Vu la loi du 23 décembre 1946 portant création d'un Conseil d'Etat, et notamment son article 2, alinéa 2 ;

Vu l'urgence ;

Sur la proposition de Notre Ministre des Affaires économiques et des Classes moyennes,

NOUS AVONS ARRETE ET ARRETONS :

Art. 1^{er}. — Il est institué une Commission d'enquête en matière de sécurité du travail dans les mines de houille, chargée de se livrer à une enquête approfondie destinée à établir :

- 1) si la réglementation en vigueur dans le royaume en matière de sécurité du travail dans les mines de houille assure une protection efficace des travailleurs ;
- 2) si la réglementation en vigueur reçoit une application fidèle, dans l'exploitation des mines de houille ;
- 3) si les infractions aux lois et règlements sont l'objet de sanctions en rapport avec leur nature.

Art. 2. — La Commission est composée de :

- MM. DAUM, ingénieur des mines, président.
 BERTRAND, membre de la Chambre des Représentants.
 DEHASSE, ingénieur des mines, vice-président de la Fédération des Associations charbonnières de Belgique.
 DETHIER, secrétaire général de la Centrale des Syndicats des Travailleurs de la Mine de Belgique.
 MARTENS, ingénieur en chef-directeur à l'Administration des Mines.
 MEYERS, directeur général de l'Administration des Mines.
 SABATINI, Armando, membre de la Confédération italienne des Syndicats libres.
 SAVINA, Paolo, Conseiller à l'émigration près de l'Ambassade d'Italie à Bruxelles.
 STEIN, ingénieur des mines, président de la Fédération des Associations charbonnières de Belgique.
 THOMASSEN, président de la Centrale des Francs Mineurs.
 TROCLET, membre du Sénat de Belgique.
 VACCARI, Italo, ingénieur des mines.

Art. 3. — Les président et membres de la Commission ont libre accès dans les locaux affectés aux administrations de l'Etat et peuvent obtenir des autorités compétentes tous renseignements et tous documents dont ils estiment la communication nécessaire.

Les président et membres de la Commission ont la faculté de se faire assister, s'il échet, par un ou plusieurs experts. Ils peuvent également solliciter, même en dehors de l'administration, tous les avis dont ils estiment devoir s'entourer pour l'accomplissement de leur mission.

Art. 4. — La Commission règle l'ordre et la répartition de ses travaux.
 Elle fait rapport dans les six mois au Ministre ayant les mines dans ses attributions.

Art. 5. — Les résolutions de la Commission sont prises à la majorité des voix des membres présents. Aux rapports adoptés par la majorité, peut être annexée une note des membres minoritaires.

Art. 6. — Les président et membres de la Commission, ainsi que les experts visés à l'article 3, ne peuvent révéler les faits dont ils ont eu connaissance dans l'exercice de leur mission.

Art. 7. — Le Ministre ayant les mines dans ses attributions désigne le secrétaire de la Commission parmi les agents de son département.

La Commission est rattachée administrativement au département ministériel comprenant l'administration des mines. Ce département met à la disposition de la Commission des locaux, le personnel et, en général, tous les moyens nécessaires à l'accomplissement de sa mission.

Art. 8. — Le présent arrêté entre en vigueur le jour de sa publication au Moniteur belge.

Art. 9. — Notre Ministre des Affaires économiques et des Classes moyennes est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 28 novembre 1953.

(sé) BAUDOUIN.

Par le Roi :

Le Ministre des Affaires économiques et des Classes moyennes,

(sé) J. DUVIEUSART.

En vertu de l'article 7 du susdit arrêté, le Ministre des Affaires économiques et des Classes moyennes a désigné, par arrêté ministériel en date du 6 janvier 1954, M. André VANDENHEUVEL, Ingénieur en Chef-Directeur à l'Administration des Mines, comme Secrétaire de la susdite Commission.

Le Gouvernement italien ayant demandé de pourvoir au remplacement de M. Armando SABATINI, lorsque celui-ci a été chargé d'un sous-secrétariat d'Etat dans le Ministère SCELBA, un arrêté royal du 20 mars 1954 a désigné M. Tullio DONDE, Membre de la Confédération italienne des Syndicats Libres, en qualité de membre de la Commission en remplacement de M. Armando SABATINI.

La Commission s'est réunie :

à Bruxelles les 16 décembre 1953, 18 janvier 1954, 15 février 1954.

à Liège le 16 février 1954.

à Bruxelles les 23 mars 1954, 6 mai 1954, 26 juin 1954 et 16 octobre 1954.

Elle s'est en outre rendue par parties dans six charbonnages de Belgique pour y entendre, outre les membres de l'Administration des Mines, des membres de la Direction des Charbonnages et des services de sécurité et d'hygiène, des délégués à l'inspection des mines, des délégués-ouvriers aux Comités de Sécurité et d'Hygiène, des surveillants et des ouvriers mineurs belges et italiens.

Ces diverses visites ont été effectuées aux dates suivantes :

le 16 janvier 1954 :

aux Charbonnages de Beeringen à Beringen ;
aux Charbonnages de Monceau-Fontaine à Monceau-sur-Sambre.

le 16 février 1954 :

aux Charbonnages de Wérister à Beyne-Heusay ;
aux Charbonnages de Bonne-Espérance, Batterie, Bonne-Fin et Violette à Liège.

le 22 mars 1954 :

aux Charbonnages de Ressaix à Ressaix ;
à la S.A. John Cockerill, Division des Charbonnages Belges et Hornu-Wasmes à Frameries,
avec visite de l'École des Mineurs, attachée auxdits Charbonnages à Hornu.

Au cours de ses travaux, la Commission a institué les groupes de travail suivants :

- 1) *Groupe de travail de la statistique* :
celui-ci s'est réuni le 12 février 1954.
- 2) *Groupe de travail de la réglementation* :
celui-ci s'est réuni les 12 février, 26 juin et 24 juillet 1954.
- 3) *Groupe de travail des questions juridiques* :
celui-ci s'est réuni les 1^{er} avril 1954, 15 avril 1954, 28 avril 1954 et 20 juillet 1954.
Les deux groupes de travail de la réglementation et des questions juridiques ont eu des réunions en commun aux dates suivantes : 20 mai et 16 juin 1954.
- 4) *Groupe de travail de la formation professionnelle* :
celui-ci s'est réuni les 14 avril, 25 juin, 26 juin, 7 juillet et 16 juillet 1954.

Chaque groupe de travail a rédigé une note avec ses conclusions.

La Commission a fait appel au concours des personnes suivantes :

MM. CORNEZ E., Délégué honoraire à l'Inspection des Mines ;
DAVIN G., Directeur des Travaux à la S.A. des Charbonnages d'Hensies-Pommerœul à Pommerœul ;
LEGRAND C., Directeur Général honoraire de Fédéchar ;
LOGELAIN G., Ingénieur en Chef-Directeur des Mines ;
MICHEL, Fonctionnaire de la Haute Autorité de la C.E.C.A. ;
RIBOLI B., Docteur en droit, Attaché au Service de l'Emigration de l'Ambassade d'Italie à Bruxelles ;
SCHENSKY M., (Dr) Oberbergat, Fonctionnaire de la Haute Autorité de la C.E.C.A. ;
STENUIT R., Ingénieur principal des Mines ;
STIEMAN O., Secrétaire de la Centrale syndicale des travailleurs des mines de Belgique ;
VAN LANDER E., Directeur Général de Fédéchar ;
VAN MALDEREN J., Ingénieur principal des Mines ;
WILMART J., Avocat Général près la Cour d'Appel de Liège.

PLAN DE TRAVAIL

- I. — Les statistiques.
- II. — La réglementation.
- III. — L'observation des règlements :
 - a) manière dont les règlements sont observés ;
 - b) mesures dont on dispose pour assurer l'application des règlements.
- IV. — La formation professionnelle.

I. — Statistiques

1. — A l'effet de situer le problème du nombre des accidents en Belgique par rapport à ceux des autres pays miniers, la Commission a fait une étude des accidents survenus au cours d'une période qui remonte en principe à 1930, dans les grands bassins charbonniers de l'Europe Occidentale.

Il est apparu indispensable de se limiter dans cette étude aux seuls accidents mortels du fond.

Les accidents graves, qui présenteraient un intérêt évident pour la même étude, comportent cependant dans les divers pays en question des définitions

très variables qui ne permettent pas de faire des comparaisons certaines.

La Commission s'est cependant préoccupée de voir si la proportion entre les accidents dits graves et les accidents mortels avait subi dans le temps des variations importantes.

Ses constatations à ce sujet ont été négatives, de telle sorte qu'il est apparu que l'étude des seuls accidents mortels constituait une base sûre, fondée sur des statistiques tenues partout depuis de nombreuses années et comparables entre elles.

Les accidents mortels constituaient bien la photographie de la situation en matière d'accidents dans les pays miniers.

2. — Au rapport du groupe de travail des statistiques sont joints des graphiques qui établissent les variations dans le temps du taux des accidents mortels.

Le taux adopté représente, pour chaque année, le nombre d'accidents mortels survenus par 100.000 postes de travail effectués au fond.

Les graphiques se rapportent à :

- a) l'ensemble des accidents ;
- b) les accidents dus aux éboulements et chutes de pierres ;
- c) les accidents dus aux explosions de grisou et de poussières ;
- d) les accidents survenus à l'occasion du transport des personnes ou des produits.

Dans le graphique a), la Belgique occupe tout au long des 25 dernières années une position moyenne *aucunement alarmante* au regard des conditions particulières que l'on trouve dans les bassins du Sud, et qui sont indiquées dans le rapport du Groupe de travail de la statistique à la page 4.

Cette position ne peut justifier des appréciations sévères au sujet de la manière dont l'industrie des mines est exploitée, surveillée et contrôlée. On constate toutefois, au cours des deux dernières années, un resserrement des diagrammes représentatifs des divers pays, faisceau dans lequel la Belgique montre une tendance à l'accroissement.

Le taux moyen a oscillé entre un maximum de 0,78 en 1942 et un minimum de 0,39 en 1947. Au cours des années 1951, 1952 et 1953, on a atteint les taux de 0,44, 0,54 et 0,65 respectivement. Dans les pays étrangers on relève pour la même période un maximum pour la Ruhr de 1,75 en 1946 (une catastrophe de plus de 400 victimes) et un minimum pour les Pays-Bas de 0,18 en 1949.

3. — La Commission a recherché alors l'évolution dans les catégories d'accidents les plus importantes. Parmi celles-ci, les éboulements et les chutes de pierres constituent, en tout temps et en tous pays, la proportion la plus importante.

Chacun de ces accidents comporte normalement un petit nombre de victimes — en général une seule — mais leur multiplicité traduit une situation générale et diffuse.

Le taux de ces accidents se situe pour la Belgique à 0,24, 0,26 et 0,27 pour les années 1951, 1952 et 1953.

A cet égard, l'accroissement constaté dans les dernières années doit attirer particulièrement l'attention.

Les accidents par éboulements et chutes de pierres relèvent en ordre principal des mesures à adopter pour le soutènement et de la qualité professionnelle des cadres de la mine et des ouvriers qui travaillent en taille.

Il est indispensable de rechercher, non seulement les raisons de l'accroissement du taux moyen qui apparaît au cours des dernières années, mais aussi le moyen d'amener sa décroissance.

L'Angleterre donne à ce sujet un exemple intéressant puisque la courbe du taux des accidents est régulièrement décroissante depuis 1941.

Le taux passe en effet de 0,34 en 1941 à 0,135 en 1951.

Le résultat escompté ne peut être trouvé que dans une application sévère de la réglementation sur le contrôle du toit, et notamment des dispositions prévues par l'arrêté royal du 16 décembre 1953, et dans l'amélioration générale des qualités profes-

sionnelles des ouvriers en taille et évidemment, en tout premier lieu, de la maîtrise.

Le rapport du groupe de travail de la statistique précise les points essentiels sur lesquels devront porter les améliorations : dimensions des éléments du soutènement et nécessité d'un approvisionnement assuré, conduite appropriée de l'abatage et du remblayage.

4. — Une autre catégorie d'accidents qui a retenu particulièrement l'attention de la Commission est celle due aux explosions de grisou et de poussières.

Dans cette catégorie se situent les accidents collectifs les plus meurtriers, ceux qui, de ce fait, émeuvent l'opinion publique et les responsables de l'industrie charbonnière, bien que leur part, dans le total des accidents mortels, ne soit pas prédominante.

Dans de tels accidents, des circonstances difficiles à prévoir et à corriger causent souvent une extension des effets et un nombre beaucoup plus considérable de victimes. C'est ce qui se marque très clairement dans le diagramme correspondant qui présente des pointes très aiguës.

En dehors de deux pointes très élevées et dépassant 0,6 pour la Ruhr, le taux de la Belgique accuse des pointes allant à 0,2 en 1950 et se situe presque constamment au-dessus du taux des pays voisins.

La lutte contre ces accidents relève des perfectionnements techniques dont l'étude en cours depuis plus de 50 ans se poursuit constamment ; ils ont trait notamment à l'amélioration de la qualité des explosifs, aux méthodes de lutte contre les poussières ; ces techniques ont, à n'en pas douter, fait des progrès certains, mais l'importance du grisou dans les mines belges reste une cause permanente de danger.

La prévention résulte, non seulement de la recherche constante de techniques et de méthodes de plus en plus aptes à éviter des inflammations mais, à un degré considérable, de la scrupuleuse application par tout le personnel des stipulations très étroites de la réglementation, nécessaires pour la réalisation des procédés mis au point par les laboratoires et centres de recherches intéressés. Elle met donc en jeu l'instruction technique et la conscience professionnelle du personnel.

5. — Quant aux accidents dus au transport qui occupent encore une place importante, ils se situent en Belgique à un taux qui ne dépasse guère, en ces dernières années, celui des pays étrangers les plus favorisés.

En 1953, ce taux se situait pour la Belgique à 0,08 ; le minimum minimorum étant de 0,009, en 1951, en France ; la Ruhr par contre a atteint 0,18 en 1952.

6. — En bref, la Commission conclut que :

a) la situation de la sécurité des charbonnages belges ne soulève pas, dans son état actuel, d'alarme particulière, malgré les conditions particulières de gisement dans les bassins du Sud et bien que les graphiques montrent au cours des deux dernières années une tendance à l'accroissement ;

b) que néanmoins les charbonnages belges doivent porter une attention particulière à deux catégories d'accidents :

- 1) aux accidents résultant de la chute de pierres et de charbon ;
- 2) aux coups de grisou et de poussières de charbon ;

Il importe donc de développer :

- l'application stricte des prescriptions spéciales sur le soutènement et le contrôle du toit dont traite l'arrêté royal du 15 décembre 1953 ;
- la recherche constante de techniques et méthodes de plus en plus aptes à éviter des inflammations ;
- une amélioration de la qualité professionnelle de la surveillance et de la main-d'œuvre, tant au point de vue de l'application des règles techniques du travail que de la bonne exécution des consignes et des règlements jointe à une assiduité suffisante du personnel pour ne pas jeter le trouble dans l'organisation quotidienne des équipes et des chantiers.

Subsidiairement, la Commission souhaite pour faciliter des études comparatives, que les normes suivant lesquelles sont établies les statistiques des divers pays charbonniers, soient uniformisées.

II. — Réglementation

1. — L'étude faite au présent chapitre doit répondre au 1^o de la mission impartie à la Commission à savoir : la réglementation en vigueur en Belgique en matière de sécurité du travail dans les mines de houille assure-t-elle une protection efficace des travailleurs.

Un groupe de travail a fait la comparaison, sujet par sujet, de la réglementation en vigueur en Belgique et dans les principaux pays miniers voisins, en utilisant à cet effet la comparaison déjà faite dans ce domaine par le B.I.T. et en se référant au règlement-type établi par cet organisme.

Une telle comparaison a embrassé l'ensemble de l'appareil des lois, arrêtés royaux et des circulaires qui constituent les règles qui s'imposent aux exploitants.

Il est ainsi apparu que « la police des mines » en vigueur ou en cours de révision ne présentait pas de lacunes substantielles et qu'elle n'était ni moins sévère ni moins détaillée que celle en vigueur à l'étranger.

2. — Cette réglementation en constante évolution a fait l'objet de règlements nouveaux ou révisés ; il y a lieu de citer à ce sujet :

l'arrêté royal du 18 mai 1952, réglementant l'emploi des moteurs à explosion ou à combustion interne dans les mines, minières et carrières souterraines ; l'arrêté royal du 16 décembre 1953 sur le soutènement et le contrôle du toit dans les mines de houille ; l'arrêté royal du 23 juillet 1954 relatif à la lutte contre les poussières dans les travaux souterrains des mines et son arrêté ministériel d'exécution du 6 août 1954 ;

En cours de révision ou de préparation :

- 1) emploi des explosifs dans les travaux souterrains ;

- 2) circulation du personnel et des produits dans les galeries horizontales ou inclinées ;
- 3) devoirs de la surveillance ;
- 4) grisoumétrie.

Il est naturel que l'évolution des techniques conduise l'Administration à une révision périodique et à une mise à jour de la réglementation.

La Commission a souligné l'intérêt que présentait l'adaptation à suffisamment bref délai des lois et règlements aux nouvelles techniques.

C'est de ce travail qu'est chargée la Commission de Révision des Règlements miniers récemment réorganisée par l'arrêté royal du 10 décembre 1953.

3. — Les règles auxquelles sont soumises les exploitations résultent :

- 1) des lois, arrêtés royaux et circulaires interprétatives qui ont tous une portée générale ;
- 2) des instructions, consignes et directives élaborées par l'exploitant lui-même et appropriées à ses conditions de gisement et de travail.

Ces dernières sont élaborées par la direction de la mine et sous sa responsabilité, les unes spontanément, les autres à l'injonction de certaines dispositions légales.

L'Administration en est informée et se trouve ainsi à même d'apprécier la vigilance des exploitants dans le domaine de la sécurité.

Du point de vue de la teneur même des règlements, divers points de détails ont été soulevés au cours des travaux du groupe de travail de la réglementation ; ils n'apportent cependant pas de changement dans l'appréciation de l'ensemble des règlements. En ce qui les concerne, on s'en référera au rapport du susdit groupe de travail ci-annexé.

4. — En conclusion, la Commission est d'avis que la réponse à la question posée au primo de la mission impartie à la Commission est affirmative.

III. — Observation des règlements

a) *Manière dont les règlements sont observés.*

1. — La Commission n'a pas jugé possible de procéder elle-même à une enquête systématique sur le point de savoir si la réglementation en vigueur est appliquée fidèlement.

La réponse à une telle question ne peut être que le fruit d'observations nombreuses faites sur l'ensemble des exploitations minières et portant sur un laps de temps assez long.

Dans ces conditions, elle a plutôt recherché, par un examen approfondi de la situation de six exploitations minières en Belgique, réparties dans les différents bassins, par quelles mesures étaient assurées la bonne connaissance et l'application des règlements. Elle a, au cours de ces visites, recueilli les opinions des exploitants, des délégués-ouvriers à l'inspection des mines, des comités de sécurité et d'hygiène, des délégués-ouvriers à ces comités ainsi que de surveillants et d'ouvriers.

2. — La Commission a constaté dans toutes les mines visitées l'existence d'un service de sécurité spécialisé. Composé d'un ou plusieurs ingénieurs expérimentés et d'agents de maîtrise qualifiés, ce

service a pour mission de contrôler l'application des règles de sécurité dans les travaux. Son action s'exerce en dehors des cadres normaux de l'entreprise qui assurent la conduite des travaux et en gardent la responsabilité. Les rapports de ce service sont remis aux directeurs des travaux.

Le service de sécurité a aussi la charge d'étudier les accidents survenus, d'en faire une analyse pour déceler les causes les plus fréquentes.

Enfin, il doit mettre en jeu une action aussi constante et efficace que possible sur le personnel, afin de développer un « esprit de sécurité », point sur lequel il sera revenu dans le chapitre de la Formation professionnelle.

3. — Les entretiens avec les délégués à l'inspection des mines, avec les représentants syndicaux et notamment avec des ouvriers belges et italiens n'ont fait apparaître nulle part des opinions discordantes sur la façon dont sont traités les problèmes de la sécurité. Quelques observations et suggestions qui ont été formulées seront reprises dans la suite de ce rapport, à propos des sanctions ou de la formation.

La Commission n'a donc aucun motif d'exprimer des doutes sur la réalité de l'application des règlements et instructions sur la police des mines.

4. — Elle estime cependant nécessaire de recommander

— que l'organisation du « service de sécurité et d'hygiène » qui est imposé à toutes les entreprises minières par l'arrêté du Régent du 25 septembre 1947 soit uniformisée et améliorée partout où c'est nécessaire, pour que ces services aient un maximum d'efficacité dans la prévention des accidents et aillent même, si c'est possible, jusqu'à collaborer directement à l'exécution de certains travaux spécialisés et à procéder à de véritables réceptions de chantiers ou d'ateliers au point de vue des mesures de sécurité mises en œuvre ;

— que les activités des services de sécurité soient stimulées et enrichies par des confrontations, des comparaisons et la mise en commun des résultats, dont l'administration des mines pourrait prendre l'initiative, ou assurer le développement si les charbonnages ou leurs fédérations la prennent ;

— que soit exercée dans toutes les directions l'analyse des accidents pour leurs causes et leurs circonstances diverses, ces études et la diffusion de leurs résultats parmi les cadres et parmi le personnel devant certainement contribuer au développement de l'esprit de sécurité.

5. — Une majorité a exprimé l'avis que les attributions des Comités de sécurité et d'hygiène pourraient utilement être étendues.

Il va de soi que l'augmentation des attributions de ces Comités doit aller de pair avec une augmentation des capacités professionnelles à exiger de leurs membres.

b) *Moyens dont on dispose pour assurer l'application de la réglementation.*

6. — Tout en reconnaissant le rôle dominant qu'il faut attribuer à l'instruction du personnel et à la

diffusion de « l'esprit de sécurité », la Commission a estimé que la répression des manquements aux règles de la sécurité constituait un élément essentiel de la lutte contre les accidents. Elle ne considère pas comme suffisante la recherche des fautes et infractions qui ont été la cause d'accidents. Elle estime nécessaire qu'une égale vigilance et une égale sévérité soient appliquées aux infractions commises, même si elles n'ont pas eu de conséquences. Cette sévérité a alors un rôle véritablement préventif et éducatif, elle agit sur les causes d'accident, tandis que les punitions limitées aux infractions qui ont été suivies d'accidents ont l'apparence de ne réprimer que les effets.

La Commission a donc tenu à analyser comme il suit les différentes sortes de réglementations et les sanctions dont elles sont poursuivies. Elle a retenu des travaux du groupe de travail des questions juridiques diverses conclusions qui seront exposées plus loin.

7. — L'ensemble des obligations qui peuvent être imposées aux exploitants et aux ouvriers peut être classé comme suit :

1) les règlements généraux : lois, arrêtés-royaux et arrêtés d'exécution ;

2) les règlements particuliers imposés par les députations permanentes (sur proposition du directeur divisionnaire des mines) ;

3) les circulaires administratives parmi lesquelles il faut distinguer :

a) les circulaires interprétatives où sont précisés certains points de détail insuffisamment explicités par les règlements généraux ;

b) les autres circulaires qui font ressortir l'opportunité de mesures nouvelles dont il n'est pas question dans les règlements, mais qui préparent en fait des réglementations nouvelles ou l'amélioration de la réglementation existante.

En dehors de ce qui précède, il faut encore considérer le règlement d'atelier propre à chaque entreprise, qui peut imposer des mesures particulières de sécurité. Ce règlement peut prévoir des sanctions contre des manquements aux susdites règles de sécurité.

Ces sanctions sont de deux ordres :

a) sanctions internes appliquées par la direction de l'entreprise ;

b) sanctions judiciaires dans le seul cas où le règlement d'atelier a fait l'objet d'une approbation de la députation permanente, le règlement d'atelier ainsi approuvé fixant dès lors « l'ordre établi ».

Enfin, les ingénieurs des mines peuvent imposer directement ou par voie d'arrêtés de la députation permanente certaines mesures dans des cas particuliers :

L'ensemble des dispositions qui précèdent peuvent faire ou non l'objet de sanctions à des degrés divers.

8. — Celles-ci sont schématisées dans le tableau ci après :

Nature du règlement	Sanctions pénales des infractions	Sanctions internes
1) Règlements généraux (arrêtés royaux).	en vertu de l'art. 130 des lois minières coordonnées.	en vertu du règlement d'atelier si elles sont prévues explicitement.
2) Circulaires interprétatives	n'ont pas force légale par elles-mêmes, mais éclairent le juge sur l'interprétation à donner aux textes des règlements généraux pour apprécier des infractions à ces derniers.	id.
3) Circulaires complémentaires	—	id.
4) Règlements particuliers permanents (arrêtés ministériels et des Députations permanentes)	art. 130	id.
5) Mesures d'exécution imposées par arrêtés ou prises par l'ingénieur des mines	—	—
6) Consignes imposées par les règlements généraux	art. 130 (moyennant appropriation)	en vertu du règlement d'atelier si elles sont prévues explicitement.
7) Règlement d'atelier	non	id.
8) Ordre établi	art. 130 (moyennant appropriation)	id.
9) Faute non prévue par la réglementation et ayant entraîné un accident	art. 418 du Code pénal	non

9. — La Commission ne pense pas que la voie judiciaire soit un mode de punition plus efficace dans tous les cas que les sanctions disciplinaires internes. Elle estime que ces dernières ont souvent l'avantage de la rapidité et l'appropriation plus exacte aux circonstances de fautes commises. Les sanctions pénales par contre, pouvant être beaucoup plus sévères, sont nécessaires dans les cas graves.

C'est pourquoi, la Commission a examiné la possibilité d'étendre la répression pénale à un champ plus étendu d'actions contraires à la sécurité.

Il lui a cependant paru difficile de formuler comment cette intervention pourrait se produire en dehors d'infractions à des règlements bien établis.

La tendance à introduire dans des réglementations nouvelles l'obligation pour les exploitants d'établir dans des domaines particuliers des consignes de sécurité clairement libellées et dont l'Administration des Mines a connaissance, a amené la Commission à souhaiter qu'une modification appropriée de l'article 130 des lois minières coordonnées puisse soumettre aux sanctions pénales, les inobservations par un membre quelconque du personnel des entreprises, des consignes ainsi formulées.

10. — D'autre part, la Commission recommande que les charbonnages étendent plus qu'ils ne le font jusqu'ici la transformation en « ordre établi » de leurs règlements d'atelier.

11. — Conformément au rapport du Groupe de travail des questions juridiques, la Commission est en outre d'avis qu'il y a lieu :

a) que soit accélérée dans toute la mesure du possible la procédure en matière d'enquête concernant les accidents miniers ;

b) que les dispositifs des jugements intervenant en matière de mines, qu'il s'agisse de simples infrac-

tions ou de poursuites intentées pour responsabilité, soient transmis in extenso à l'Administration des Mines ;

c) que la prescription de l'action publique en matière d'infraction à la police des mines soit portée de 1 à 3 ans (Modification à apporter à l'article 131 des lois minières coordonnées) ;

d) que pour atteindre des personnes de nationalité étrangère qui feraient défaut au cours des poursuites qui leur seraient intentées et pour se mettre à l'abri d'une éventuelle récidive de leur part, il est suggéré que le Gouvernement refuse le permis de travail, à tout le moins dans un charbonnage, à tout étranger condamné par défaut pour infraction à la police des mines ;

e) de ne pas modifier la hauteur des sanctions prévues par l'article 130 des lois minières coordonnées.

En effet, péréquées à 20 décimes, les amendes vont de 520 à 10.000 F, ce qui permet de frapper sévèrement les cas graves et d'autre part de ne pas inciter le juge à acquitter le prévenu si le minimum de la peine à appliquer lui paraît disproportionné avec le délit à punir.

Il reste néanmoins souhaitable que les tribunaux fassent une ferme application de la loi dans tous les cas d'infraction à la législation minière.

f) de renforcer la surveillance administrative sur les mines :

1) par les ingénieurs des mines, en les mettant en possibilité de faire dans les travaux souterrains un plus grand nombre de visites, soit qu'on en augmente l'effectif, soit en éliminant de leur mission toutes les questions non techniques et administratives qui sont venues s'ajouter constamment à leurs attributions au cours des années ;

2) par les délégués à l'inspection des mines en renforçant les pouvoirs de ceux-ci dans le cas où un danger imminent viendrait à être constaté par eux au cours de leurs visites d'inspection.

Il s'agit en fait de leur permettre de provoquer rapidement l'évacuation d'un chantier ou l'arrêt de certains travaux lorsque ceux-ci sont de nature à faire peser sur le personnel qui s'y trouve un péril menaçant.

IV. — Formation professionnelle

Dans le présent chapitre, la Commission rassemble ses commentaires et ses conclusions à la fois sur l'apprentissage des ouvriers nouveaux venus à la mine, la formation rapide des adultes n'ayant pas encore la pratique de la profession, la formation des cadres de la surveillance et d'autre part toute action d'éducation générale qu'il est nécessaire de poursuivre constamment pour renforcer dans l'esprit de tout le personnel la vigilance en matière d'accidents, la connaissance et le respect des règlements, en bref la création et le renforcement constant d'un « esprit de sécurité ».

Celui-ci doit en outre être tenu en éveil d'une façon permanente par une propagande adéquate par la parole, par l'image, par le film, ou par tout autre moyen que les ressources de la technique moderne habilement exploitées permettent de rendre très efficace : concours, trophées, jeux radiophoniques et autres, etc.

Cette propagande se fera évidemment et en ordre principal parmi le personnel qu'on doit tenter de convaincre que la sécurité est un concept au moins aussi important que celui de la productivité et que celle-ci est d'ailleurs favorablement influencée par la première.

On puisera les matériaux nécessaires à cette publicité dans les accidents survenus à la mine même et dans les mines voisines. L'étude systématique des accidents, de leurs causes, des moyens mis en œuvre pour en éviter le retour, des parties du corps atteintes, des heures de la journée ou du poste où ils se produisent de préférence sont autant de sujets à traiter.

En dehors du personnel occupé, la propagande s'adressera avec fruit aux proches, parents, épouses, enfants, amis, etc. par la voie du cinéma ou des visites guidées au fond qui doivent permettre d'intéresser toute la famille et les cercles familiaux au travail du chef de famille. On ne parlera jamais assez dans ces milieux de la question sécurité. Elle devrait intéresser au moins autant que celle de la paye.

En ce qui concerne l'apprentissage des jeunes, la Commission pense que les Centres de formation professionnelle pour les jeunes mineurs créés tout récemment en Belgique sont de nature à aider puissamment à relever le niveau de compétence professionnelle des mineurs en général par l'éducation systématique de ceux qui se destinent aux travaux du fond.

La formation des adultes nouveaux venus à la mine est sans doute le problème le plus important dans la formation de la main-d'œuvre des charbon-

nages qui occupent en Belgique bon nombre d'étrangers aux régions minières, qu'il s'agisse de ressortissants étrangers ou de nationaux des provinces non minières.

L'unanimité n'a cependant pu se faire à ce sujet parmi les membres de la Commission et une majorité seulement a préconisé une augmentation de la période d'initiation de 15 jours prévue actuellement, suivie d'une période de 3 mois au moins au cours de laquelle la formation théorique et pratique est poursuivie grâce au système des moniteurs spécialisés. La fin de cette période devrait être attestée par la délivrance d'un certificat d'aptitude.

La formation des cadres fait l'objet d'un programme qui débutera en septembre 1954. En attendant ses effets, il est hautement recommandé aux charbonnages de ne recruter pour la surveillance que des agents ayant, outre leur expérience propre, un bagage minimum de connaissances théoriques attestées par un certificat émanant d'une école industrielle, professionnelle ou de charbonnage.

La Commission estime que la connaissance par le personnel ouvrier à tous ses échelons des grandes lignes de l'art des mines, de ses possibilités, de ses dangers et des moyens utilisés pour les pallier constitue le facteur essentiel de la lutte pour la prévention des accidents.

Aussi, estime-t-elle qu'il faut tout mettre en œuvre pour arriver à ce stade de connaissance minima qui doit distinguer en matière minière l'initié de l'illettré et promouvoir quasi automatiquement un véritable « esprit de sécurité ».

Subsidiairement, la Commission croit de son devoir de fixer l'attention sur les graves inconvénients de la rotation élevée du personnel et estime pouvoir préconiser toute mesure propre à stabiliser la main-d'œuvre, et notamment en lui procurant à proximité de son lieu de travail des logements salubres et bien conditionnés avec possibilité pour chaque travailleur de devenir propriétaire de sa maison.

V. — Conclusions

Pour conclure et pour répondre point par point à la mission qui lui est impartie, la Commission est d'avis :

1) que la réglementation en vigueur en Belgique en matière de sécurité du travail dans les mines de houille assure une protection efficace des travailleurs ; que pour qu'il en soit toujours ainsi, il importe d'approprier constamment la réglementation à l'évolution des techniques et des méthodes ;

2) que rien ne permet de dire, d'après les constatations qu'elle a faites, que la réglementation existante ne fasse pas l'objet d'une application fidèle dans l'exploitation des mines de houille. Il s'agit cependant en l'occurrence d'une œuvre humaine, sujette à toutes les imperfections et les défaillances dépendant du caractère et des dispositions personnelles des exécutants. Pour les réduire au minimum il est nécessaire, non seulement d'initier suffisamment chacun à son métier d'ingénieur, de surveillant ou d'ouvrier mineur, mais de tenir son attention constamment éveillée sur les dangers particuliers à ce métier, de stimuler sa conscience

professionnelle dans l'observation de toutes les règles et au-delà même des règlements, de tous ses devoirs envers lui-même et envers ses compagnons de travail.

On ne peut y parvenir que par une formation professionnelle appropriée et par la création « d'un esprit de sécurité » qui doit à la fois promouvoir et traduire une compréhension et une confiance mutuelles totales entre les employeurs, les travailleurs et les services de contrôle.

3) que la formation et l'éveil de cet esprit ne peuvent se passer des moyens de punir les mauvaises

volontés ou les négligences coupables. Les sanctions déjà prévues sont appropriées à ces besoins. Certains compléments aux adaptations indiqués dans ce rapport paraissent utiles.

(sés) DAUM - MEYERS - BERTRAND - DEHASSE - DETHIER - DONDE - SAVINA - STEIN - THOMASSEN - VACCARI.

16 octobre 1954

Le Secrétaire.

(sé) A. VANDENHEUVEL.

Origine, structure, propriétés et valorisation de la houille

(suite et fin)

Dr. D. W. van KREVELEN,

Professeur à l'Université Polytechnique de Delft,
Directeur des Recherches aux « Staatsmijnen in Limburg ».

IV. — LA VALORISATION DE LA HOUILLE

Introduction.

Dans la composition de notre globe, l'élément carbone n'est guère plus qu'un élément sporadique; sa quote-part est de 0,04 % ! Même dans l'écorce terrestre (jusqu'à une profondeur de 5 km environ) la teneur en carbone ne dépasse pas le 0,1 %, dont une partie minime, savoir une partie sur 5000, se rencontre sous forme « dynamique », c'est-à-dire sous une forme qui permet la réaction spontanée avec de l'oxygène. L'homme ne peut utiliser que ce carbone dynamique dont la teneur dans la terre est de 1 partie sur 12.500.000 !

Le carbone est pourtant l'élément chimique le plus important pour notre civilisation. Il n'est pas seulement indispensable pour la vie, mais il est encore la source principale de l'énergie et la plus importante pierre de construction de tous les produits du travail humain. 90 % de ces produits se composent de combinaisons de carbone, dont les aliments, les vêtements et les combustibles prennent la part du lion. Sans carbone, il n'y a pas de fer ou d'aluminium, presque pas d'engrais azotés, pas de colorants, médicaments ou fortifiants.

Une évaluation globale de la répartition du carbone dans l'écorce terrestre, exprimée en trillions (10^{12}) de tonnes, apparaît au tableau suivant.

Dans les gisements de houille et de pétrole, la nature nous a donné, heureusement, de grandes quantités concentrées de carbone « dynamique », dont la présence dans la terre est sporadique. Les réserves mondiales de houille (lignite inclus) sont évaluées à 6 trillions de tonnes.

La figure 1 donne une vue générale des lieux de rencontre de la houille et de l'actuelle production annuelle. Environ 10 % seulement des réserves de houille se rencontrent en Europe (à l'exception de l'Union Soviétique), tandis que la production actuelle de notre partie du monde constitue à peu près 40 % de la production mondiale.

Ceci révèle que l'Europe est en train de consommer (trop) vite sa plus précieuse possession. En majeure partie, cette consommation réside en ce que la forme dynamique du carbone est convertie sans plus et totalement en forme « statique », c'est-à-dire en acide carbonique qui n'a pas de valeur pour nous.

Ce processus de combustion produit de la chaleur et de l'énergie, mais tous les composants de la houille, qui sont au fond trop précieux pour la

(*) Cycle de conférences à l'Université de Liège, dans le cadre des accords culturels Hollando-Belges.

TABLEAU I.

Répartition du carbone dans l'écorce terrestre.

Forme du carbone	Endroits	Quantité de carbone en 10^{12} tonnes
Carbone « statique »	Roches	25.000
	Eau de mer	25
	Atmosphère	0,65
carbone « dynamique »	Houille et lignite	6
	Pétrole, gaz naturel et schistes bitumineux	0,3

PARTIE DU MONDE	RESERVES (LIGNITE INCLUS) en milliards de tonnes				PRODUCTION annuelle en millions de tonnes							
	0	1000	2000	3000	0	200	400	600	AN			
EUROPE (A L'EXCEPTION DE LA RUSSIE)			600	(10%)	465				1920			
					54				30			
					536				40			
					535				50			
									(36%)			
UNION SOVIETIQUE			1200	(20%)	7				1920			
					44				30			
					139				40			
					268				50			
									(18%)			
ASIE (A L'EXCEPTION DE L'UNION SOVIETIQUE)			1100	(17%)	64				1920			
					89				30			
					132				40			
					(85)				50			
									(6%)			
AMERIQUE DU NORD			3000	(50%)	9				1920			
					497				30			
					477				40			
					553				50			
									(17%)			
AMERIQUE DU SUD			(2)	—	2				1920			
					2				30			
					4				40			
					(5)				50			
									(1%)			
AFRIQUE			(200)	(30%)	11				1920			
					14				30			
					19				40			
					(25)				50			
									(2%)			
OCEANIE			(50)	—	14				1920			
					11				30			
					13				40			
					(15)				50			
									(1%)			
TOTAL			ca 6 · 10 ¹²	(100%)	1920	1172	1930	1205	1940	1320	1950	1485

Fig. 1. — Réserves et productions mondiales de houille.

combustion totale, sont perdus. En effet, le soleil seul est capable de nous redonner, sous forme dynamique, une partie du carbone statique : par l'assimilation des plantes. D'ailleurs, l'énergie solaire a formé toutes nos réserves de carbone dynamique, mais il a fallu des millions d'années pour le réaliser. De nos jours, l'humanité consomme chaque année beaucoup plus de carbone que la végétation ne peut produire sous forme exploitable; le capital est donc entamé. Le plus grave, c'est que les espèces de houilles les plus précieuses, savoir l'anhracite et les « charbons à cokes », se consomment si rapidement que l'épuisement de ces espèces est déjà imminent dans plusieurs pays qui ont une richesse naturelle en combustibles solides.

L'emploi et la signification de la houille.

La houille est déjà connue depuis longtemps, bien qu'elle n'ait pas joué de rôle important avant la « révolution technique ». Le philosophe grec Théophraste, élève d'Aristote (500 avant Jésus-Christ) connaissait déjà la houille et la nommait ανθραξ (Anthrax) dont notre mot « anhracite » est dérivé. D'après les découvertes archéologiques, il paraît même que la houille était utilisée dans nos régions avant la venue des Romains. Au Moyen-Age, on connaissait déjà l'industrie minière; la mine domaniale à Kerkrade date du Moyen-Age ! Marco Polo dit que les Chinois connaissaient déjà la houille en 1280.

La signification dominante de la houille est pourtant d'une date récente. L'âge de la houille dans notre civilisation occidentale ne remonte qu'à deux siècles, soit huit générations humaines, période très courte en comparaison de l'histoire de 500 générations de la technique (calculée à partir du premier emploi de bois et de textile). C'est dans cette courte période que la consommation mondiale de la houille augmenta de quelques millions de tonnes à 1500 millions de tonnes par an.

Pour se faire une idée de cette quantité fabuleuse, il faut se représenter que la production mensuelle remplit un train charbonnier d'une longueur surpassant celle de l'Equateur !

A quoi est utilisée cette production de houille ? Il est difficile de donner une réponse générale à cette question parce que la répartition suivant les fins de consommation varie de pays en pays et dépend entre autres de la présence ou de l'absence d'autres sources d'énergie et du niveau de l'industrialisation. La figure 2 est une image de l'emploi de la houille en Europe occidentale. Elle révèle que la majeure partie s'emploie toujours pour produire de la chaleur et de l'énergie mécanique, tandis qu'un quart environ est converti en des combustibles plus nobles.

Une partie assez grande de la houille — comme telle ou sous forme de coke — est destinée à l'industrie. La houille comme telle s'emploie presque exclusivement comme combustible, tandis que le coke constitue le plus souvent une matière première ou auxiliaire.

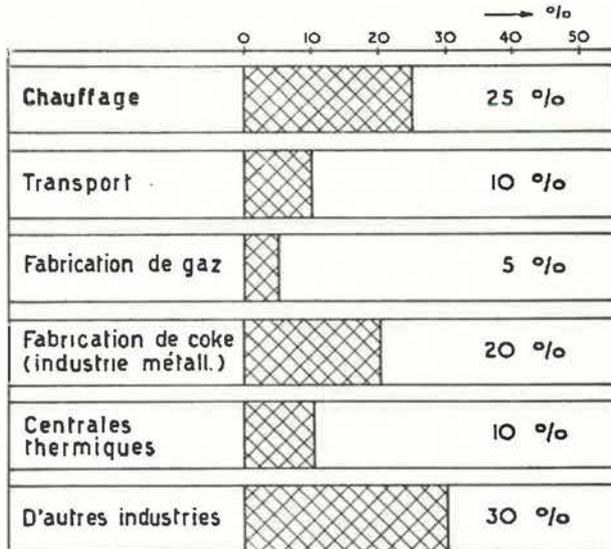


Fig. 2. — Répartition de la houille d'après ses différentes fins de consommation en Europe occidentale (en %).

Pour illustrer l'importance de la houille dans notre société, le tableau 2 représente la consommation de combustibles (calculée en houille) d'un nombre de processus techniques importants.

Ce tableau comprend aussi quelques procédés appliqués à grande échelle en Allemagne pendant la dernière guerre mondiale.

La houille et le problème de l'énergie.

La participation relative de la houille à la production mondiale d'énergie augmenta rapidement pendant le siècle passé et atteignit un maximum au début de notre siècle. Par après, l'huile minérale, le gaz naturel et la force hydraulique ont diminué ce pourcentage jusqu'en dessous de 50 %. La figure 3 reproduit ce développement pendant les quarante dernières années.

TABLEAU 2.

Consommation de houille pour la fabrication de quelques produits industriels.

Houille comme :	Produits	Consommation de houille en tonnes par tonne
Combustible	Ciment	0,25
	Matériel céramique	0,35
	Papier	1,—
	Verre	1,25
Matière auxiliaire chimique	Ammoniaque synthétique	1,5
	Fer	1,1
	Aluminium	17,7
	Magnésium	18,0
Matière première chimique	Carbure de calcium	2,2
	Essence synthétique	5,5
	Caoutchouc synthétique	20,5

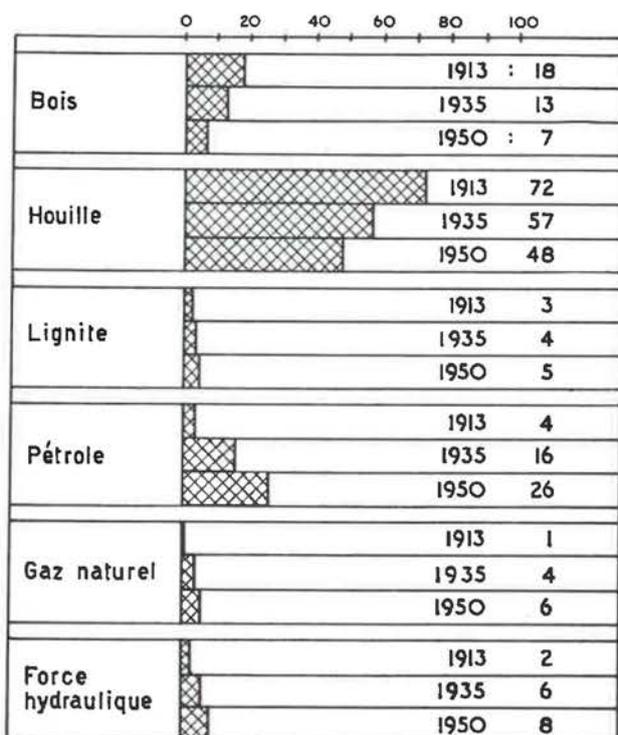


Fig. 3. — Quote-part en % des différentes sources d'énergie dans la consommation mondiale d'énergie de 1913 à 1950.

Bien que cette part relative soit diminuée, l'accroissement des besoins généraux d'énergie a également augmenté la consommation de la houille. L'accroissement intempestif de la consommation mondiale d'énergie se manifeste nettement à la figure 4. Celle-ci reproduit la consommation mondiale entière (abstraction faite de la force du vent) en fonction du temps exprimé en milliers d'années.

Nous voilà maintenant en pleine question de l'énergie. Plus de 80 % de la production totale de la houille et plus de 98 % de toute l'huile minérale extraite ont été produits depuis 1900. Le besoin d'énergie s'accroissant à vitesse égale, tous les combustibles fossiles seront consommés en 200 années.

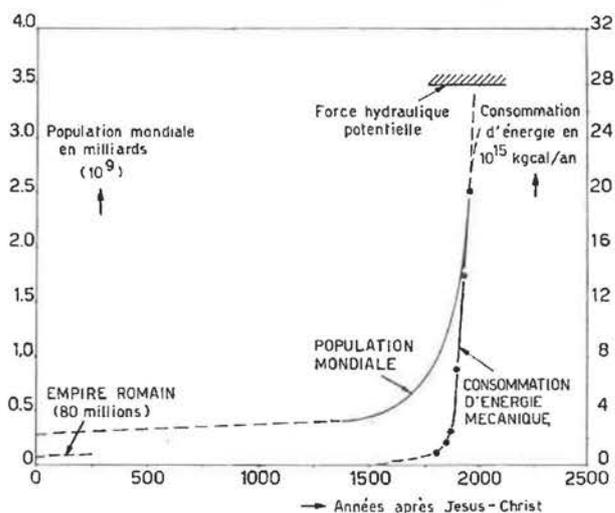


Fig. 4. — Population et consommation de l'énergie dans le monde.

Les besoins mondiaux d'énergie mécanique doublent tous les 15 ans et se sont élevés de 300 kcal par tête et par jour en 1800 à 22.500 kcal par tête et par jour à l'heure actuelle. Dans les pays industrialisés, tels les Etats-Unis, la consommation est même de 150.000 kcal par tête et par jour. Dans le proche avenir, le problème de l'énergie sera donc pressant.

Toute la force hydraulique potentielle exploitable pourrait couvrir environ 1,5 fois la consommation actuelle de l'énergie. Il est toujours difficile de dire jusqu'à quel point et pour combien de temps l'énergie atomique pourrait suppléer. La solution toute indiquée pour l'avenir sera l'exploitation de l'énergie solaire. En tout cas, on dirait que, dans un avenir pas trop éloigné, les combustibles solides seront exploités plutôt comme *matières premières* que comme combustibles.

La houille et l'huile minérale.

La figure 5 représente les données de la figure 4 à une échelle de temps agrandie. Elle prouve aussi l'accroissement intempestif de l'extraction

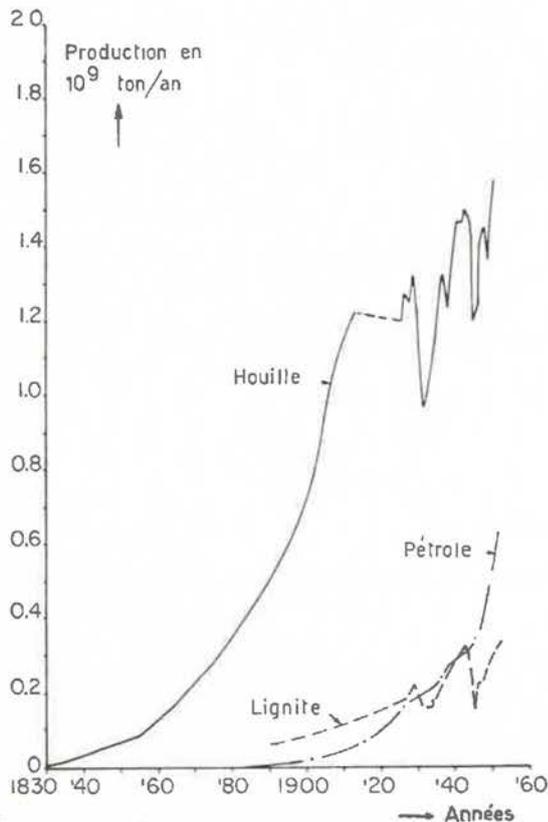


Fig. 5. — Production des principaux combustibles fossiles.

de la houille, surtout au siècle passé. Pourtant, le développement de l'industrie du pétrole de notre siècle est certainement aussi spectaculaire : pour une période qui ne comprend que deux générations, on constate un accroissement de 20 millions de tonnes en 1900 à 660 millions de tonnes en 1952.

Ce qu'il y a de plus remarquable, c'est que le moment du développement intense de l'industrie du pétrole divise aussi l'histoire de l'industrie houillère en deux grandes périodes. Avant 1910, la consommation de houille alla croissant durant 150 années, tandis qu'après 1910 elle ralentit fortement. Pourtant, ceci n'est que partiellement dû à l'apparition de l'huile minérale: la cause principale réside dans l'efficacité accrue des processus techniques consommateurs de houille. De nos jours, une tonne de houille produit environ 5 fois la quantité d'énergie utile d'il y a cinquante ans.

Une autre chose intéressante — dont l'industrie de l'huile minérale est vraiment responsable — consiste en ce que tous les procédés de traitement de la houille qui se justifient du point de vue économique et qui s'emploient dans les grandes industries, datent également d'avant 1910. À cette époque, la cokerie moderne, le four à ciment alimenté en charbons pulvérisés, la gazéification intégrale, la turbine à vapeur et d'autres avaient déjà fait leur apparition. Malgré les énormes progrès de la technologie de la houille, on n'a plus développé depuis 1910 une technique vraiment nouvelle et justifiable au point de vue économique. Depuis la venue des moteurs à combustion, la technologie de la houille s'est développée dans le sens de la

préparation de combustibles liquides et gazeux à partir de la houille ou dans le sens de l'emploi direct de la houille au lieu de combustibles liquides. Dans ces domaines, la concurrence de l'huile minérale est telle que, du point de vue économique, l'industrie houillère sera provisoirement le parti perdant.

Par l'absence presque totale de problèmes de cendres, de poussière et de suie, les combustibles naturels, gazeux et liquides ont pris de l'avance sur l'emploi direct de la houille comme combustible. Mais en général le pétrole empêche aussi le développement technique plus poussé de la houille comme matière première chimique. Déjà sur la base purement calorifique, l'industrie minière est plus chère que l'extraction de pétrole d'où résulte que la houille, comme matière première pour l'industrie chimique, est désavantagée par rapport à l'huile minérale. De plus, le rendement de conversion dans les transformations chimiques est plus bas pour la houille que pour le pétrole. La valorisation de la houille est-elle dès lors une proposition inéconomique ? L'argumentation qui suit prouvera qu'il faut absolument répondre par la négative à cette question. En outre, l'Europe qui est pauvre en huile minérale, en est réduite à la houille (*).

Ceci nécessite pourtant une valorisation spécifique qu'il faudra continuer jusqu'à ce que les frais des matières premières ne jouent qu'un rôle négligeable.

La valorisation de la houille.

Plus de 80 % de la houille extraite sont entièrement brûlés. Une partie de la chaleur produite par la combustion est utilisée pour produire de l'électricité.

L'électricité est une forme d'énergie ennoblée. Au sens plus large du mot, la production de l'énergie électrique peut se considérer comme une valorisation de la houille dont le rendement est pourtant bas, savoir 20-30 % ! Au sens restreint, l'ennoblissement de la houille est sa transformation en matières plus précieuses; elle est l'augmentation de la valeur de la matière première, la valorisation.

Environ 25 % seulement de la houille extraite sont « valorisés » en Europe occidentale dans les cokeries et les usines à gaz où elle est transformée d'une part en coke et d'autre part en « sous-produits ». Le coke s'emploie en majeure partie comme moyen de réduction, entre autres dans l'industrie sidérurgique, alors qu'une partie importante est utilisée comme combustible. Un pourcentage très faible de la houille est mis à profit dans l'industrie chimique; pourcentage qui est pourtant le plus « valorisé ».

La figure 6 donne une vue de cette valorisation. Elle indique le prix de 1 kg de carbone dans les

(*) A titre d'illustration, nous donnons les chiffres suivants :

Production en Europe occidentale en millions de tonnes		
	1938	1950
Houille	535	535
Huile minérale	0,5	2,0

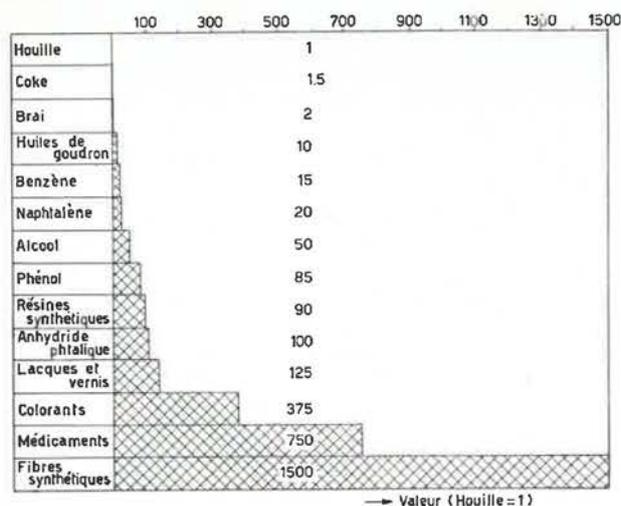


Fig. 6. — Augmentation de la valeur par kg de carbone.

différents produits, le carbone dans la houille étant pris comme unité.

Il va sans dire que cette valorisation comporte des frais sous forme de matières auxiliaires, processus de fabrication, transport, travail, etc. Tous les frais de la valorisation sont payés enfin avec du carbone, savoir sous forme d'énergie mécanique pour l'extraction de matières auxiliaires, le transport et les processus de fabrication ainsi que sous forme d'aliments, vêtements, etc..., qui sont à la base de l'activité humaine. Ceci révèle que notre société se base sur la dégradation du carbone; le rendement de la valorisation de la houille est d'autant plus bas que le produit est plus valorisé.

Néanmoins, l'augmentation de la valeur dépasse de loin la réduction du rendement.

Pour l'avenir de l'Europe occidentale, la valorisation de la houille est « une condition sine qua non » ! Notre partie du monde est pauvre en matières premières et riche en hommes. Chaque société tend à augmenter le bien-être, donc à élargir la marge inévitable entre les salaires et le coût de la vie.

L'économie de l'Europe occidentale se base principalement sur la houille, source d'énergie et de matières premières.

Les conditions d'exploitation de nos houillères deviennent pourtant moins favorables par suite de la profondeur croissante; à ce point de vue, l'Europe se trouve continuellement désavantagée par rapport au Nouveau-Monde. Aussi en résultera-t-il que, dans notre partie du monde, l'industrie minière exigeant une main-d'œuvre élevée (plus de 60 % des frais de production sont des frais de main-d'œuvre) occupe une position toujours plus désavantageuse que la mécanisation avancée ne peut que partiellement supprimer. Du point de vue de l'économie nationale, la meilleure arme contre le danger économique croissant de l'industrie minière constitue une valorisation plus intensive de la houille.

Méthodes de valorisation de la houille.

La houille est une matière macromoléculaire de structure très compliquée. La fabrication directe de produits chimiques au moyen de réactions assez simples s'est toujours heurtée à de très grandes difficultés.

Tous les traitements chimiques réalisés à l'échelle technique en partant de la houille se basent sur une modification extrême ou sur une destruction complète de la structure chimique originale. Les trois processus de valorisation de la houille qui se sont développés jusqu'au stade de la grande industrie sont : la carbonisation, l'hydrogénation et la gazéification intégrale.

La carbonisation de la houille.

La seule forme de valorisation qui est généralement utilisée en ce moment est la carbonisation, c'est-à-dire la fabrication de coke et de gaz en traitant la houille à une température très élevée à l'abri de l'air. En Europe occidentale, 25 % environ de la production de houille sont carbonisés. Le coke est un produit spécifique de l'industrie houillère alors qu'il sert de base à l'industrie sidérurgique. Les fours à coke constituent actuellement en Europe occidentale une source très importante de gaz. A part le coke, la carbonisation produit un grand nombre d'autres matières dont une partie est extraite et traitée en vue d'obtenir des produits purs. C'est pourquoi la carbonisation de la houille est devenue, depuis 75 ans, une importante source de matières premières pour l'industrie chimique. Depuis l'introduction du procédé Haber-Bosch pour la fixation d'azote, l'industrie de l'azote constitue une partie intégrale des possibilités de la valorisation de la houille. L'hydrogène nécessaire peut se préparer, soit par le fractionnement de gaz de fours à coke, soit par la réaction de coke avec de la vapeur et de l'oxygène.

La préparation de combustibles liquides et de produits chimiques à partir de la houille par hydrogénation et par synthèse totale.

Comme le processus classique de la carbonisation de la houille peut être considéré comme une modification thermique — bien que très exagérée — de la structure de la houille, les techniques nouvelles d'hydrogénation de la houille et de la synthèse Fischer-Tropsch sont des exemples d'une destruction extrême de la structure de la houille. Par l'hydrogénation de la houille, la grande molécule de houille est rompue, sous l'action d'hydrogène, en morceaux plus petits; dans la synthèse Fischer-Tropsch, la houille (ou plus exactement le coke) est d'abord complètement rompue sous l'action de l'oxygène et de la vapeur; ensuite a lieu la synthèse ultérieure des produits chimiques à l'aide d'hydrogène, à partir du monoxyde de carbone formé. L'hydrogénation de la houille aboutit, comme on le sait, à des combustibles liquides comme produits principaux et à des produits chimiques (phénols) comme sous-produits. La gazéification

intégrale fournit un gaz de synthèse qui, au moyen du processus Fischer-Tropsch, peut être transformé en combustibles liquides et en produits chimiques. Voilà donc différentes formes de valorisation de la houille: transformation de la houille en combustibles gazeux et liquides de plus haute valeur et en produits chimiques.

Les deux procédés, hydrogénation et synthèse Fischer-Tropsch, sont des prestations techniques énormes; tout comme la synthèse de l'ammoniaque, elles auraient constitué l'industrie la plus grande et la plus prospère du monde, si la nature elle-même ne nous avait donné les combustibles liquides en quantités immenses — quoique limitées — sous forme de pétrole. Il est toujours plus simple de forer un trou et de pomper du pétrole que d'extraire la houille et de transformer celle-ci par voie chimique en « pétrole ». Alors que le pétrole d'un rendement très élevé (> 80 %) peut être transformé en produits finals désirés, la préparation chimique d'une tonne d'hydrocarbures liquides exige quelques tonnes de houille.

Bien que du point de vue technique, le problème de l'alimentation du monde en combustibles gazeux et liquides à partir de houille soit résolu, cette voie n'est certainement pas justifiée du point de vue économique en Europe occidentale. Une augmentation considérable des prix de pétrole impliquerait un changement radical. Ce moment peut être influencé par des facteurs imprévus, ce que prouve le développement analogue dans le domaine du caoutchouc naturel et synthétique.

Pour les deux processus, hydrogénation et synthèse totale, les frais sont principalement déterminés par la préparation d'hydrogène, respectivement de gaz de synthèse. Provisoirement, on ne peut prévoir que dans l'avenir ces frais se réduisent de façon très considérable. On peut bien s'attendre à ce que les investissements de capitaux pour les deux procédés puissent encore se réduire par suite des perfectionnements techniques. Pour l'avenir, les deux processus ont une signification spéciale, probablement en combinaison avec la technique de carbonisation.

C'est seulement le procédé de gazéification intégrale à l'aide d'oxygène qui, dans le proche avenir, jouera un grand rôle dans la préparation du gaz de distribution et du gaz de synthèse destiné à la fabrication de l'ammoniaque.

L'avenir de la valorisation de la houille.

Nous venons de dire que, jusqu'à présent, la valorisation de la houille se réalisait principalement par la technique de carbonisation.

En parlant de l'avenir, il faut jeter un regard sur le développement pratique dans le passé.

Initialement, l'industrie houillère n'était que fournisseur de charbons. Ceux-ci étaient vendus à un grand nombre de consommateurs qui les soumettaient à un traitement ultérieur.

Ce traitement comprenait la fabrication d'électricité, de gaz et d'acier, ce dernier étant fabriqué avec du coke. La situation est esquissée au schéma 1. Tous les consommateurs sont indépendants

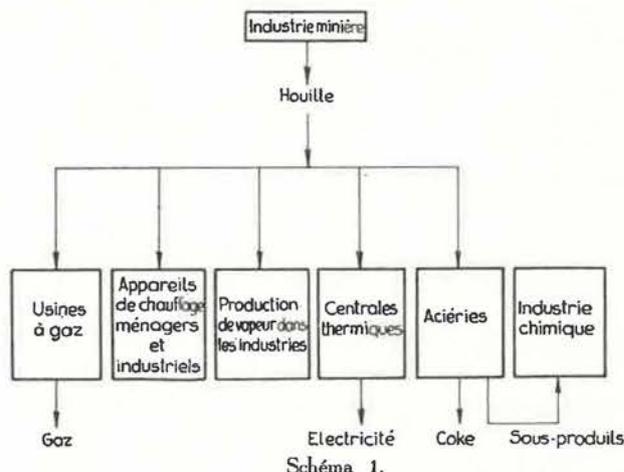


Schéma 1.

l'un de l'autre et l'interconnexion est minimale. Leur intérêt pour le combustible acheté est limité. Le fabricant de gaz ne s'intéresse qu'à la production de gaz, le fabricant d'acier seulement à la production de coke et le fabricant d'électricité à ce que les combustibles se prêtent bien à l'alimentation des fours.

L'industrie chimique consomme de faibles quantités de sous-produits des fabricants de gaz et d'acier à des prix très bas. Le gaz de fours à coke est brûlé en dessous des fours à coke et dans toutes sortes d'autres appareils de chauffage.

Cette situation existe toujours aux États-Unis et en Angleterre.

La seconde phase commence quand le processus de carbonisation peut se développer dans des conditions de meilleure indépendance alors qu'une liaison avec l'industrie minière, soit avec l'industrie chimique soit avec les deux, est nécessaire. Cette situation s'est réalisée en France, en Belgique, en Allemagne et aux Pays-Bas après la première guerre mondiale et elle est indiquée pour un cas spécial au schéma 2.

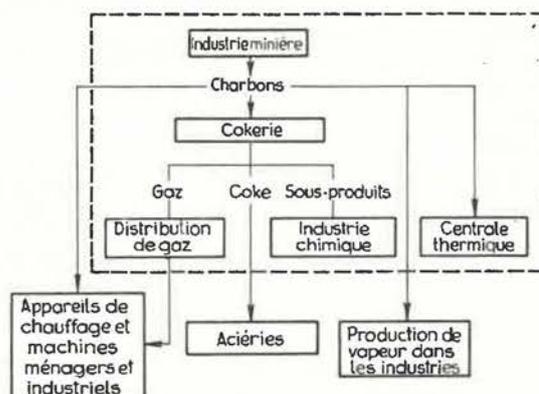


Schéma 2.

Sur la base de cette interaction entre l'industrie minière et l'industrie chimique, les Staatsmijnen aux Pays-Bas ont développé un ensemble d'industries basées sur la houille et qui se sont étendues jusqu'à la fabrication de fibres synthétiques. Cette forme d'intégration technique et économique est encore une chose presque unique dans le monde.

Hormis de multiples avantages, la valorisation de la houille par la technique de carbonisation actuelle montre des restrictions inhérentes. Tout d'abord dans la matière première. Ce n'est qu'un type déterminé de houille, les soi-disant charbons à coke et une partie des charbons à gaz qui se prêtent à la carbonisation technique, alors que leurs réserves mondiales sont faibles.

Une seconde restriction réside dans le fait que la production du coke est liée de façon rigide à celle des sous-produits. L'accroissement dynamique de l'industrie organico-chimique lourde (matières plastiques) augmente rapidement la demande d'hydrocarbures de goudron. La consommation de gaz dans les industries et les ménages croît également par bonds. La vente du coke, par contre, est grandement déterminée par la capacité des aciéries qui sont moins expansives et assez sensibles à la conjoncture. Il se révèle donc une tendance nette de la demande croissante de sous-produits et de gaz, tendance qui est relativement plus forte que celle de la demande de coke.

L'avenir de la valorisation de la houille nécessite donc que cette liaison rigide soit rompue et transformée en une liaison élastique.

Deux voies s'ouvrent dans ce but.

La première est l'extension du marché de coke en intensifiant le traitement du coke pour des fins chimiques. Le moyen indiqué est entre autres la transformation du coke, par gazéification intégrale, en un mélange d'oxyde de carbone et d'hydrogène, le soi-disant gaz de synthèse qui est la matière de départ pour la synthèse d'ammoniaque et pour la préparation de beaucoup de produits chimiques aliphatiques.

La seconde voie pourrait être l'application d'une méthode beaucoup plus simple, rapide et meilleur marché pour dégazer la houille. Cette méthode permettrait, il est vrai, la production de tous les sous-produits, mais pas celle de coke métallurgique; au lieu de celui-ci, on obtiendrait un combustible solide dont la qualité serait fort inférieure à celle du coke métallurgique, mais dont le rendement financier pourrait être plus bas par suite de la fabrication meilleur marché. L'avantage de ce procédé serait alors que presque tous les charbons

riches en gaz se prêteraient à ladite méthode de carbonisation.

L'étude des deux possibilités est actuellement en cours dans de nombreux laboratoires de recherches.

La solution d'une intégration finale est reproduite au schéma 3. L'industrie houillère se développe en une industrie d'énergie; la cokerie si spécifique pour le traitement de la houille, en une usine d'énergie et de gaz produisant en même temps les matières premières pour l'industrie chimique. La gazéification intégrale et la synthèse catalytique sont devenues des éléments essentiels de la combinaison de procédés appliqués à la valorisation de la houille. L'élasticité est portée au maximum: le rapport entre le combustible solide, le gaz et les produits chimiques est réglable à volonté. Le lien rigide entre la production de coke et celle de l'acier est relâché. La perte en produits chimiques existant à l'état potentiel dans la houille, et à extraire par voie de carbonisation, est nulle. Le problème des espèces de charbons sur le marché n'est plus sans solution puisque chaque combustible riche en gaz peut être dégazé et transformé, après agglomération en un « anthracite artificiel ».

Bien que ceci paraisse encore un peu illusoire, on constate en ce moment une « tendance » dans cette direction.

Toute prévision est subjective, il est vrai, et est influencée et voilée par l'assujettissement inhérent au présent.

En faisant tout de même un pronostic, nous aurons l'image suivante :

Vers 1960 : La consommation annuelle de combustibles valorisés augmente de façon intense; celle des combustibles liquides de 4 % environ, celle du gaz de 10 % environ et celle de l'électricité de 12 % environ. Le pays le plus riche en huile, à savoir les Etats-Unis, se voit déjà obligé d'importer des combustibles liquides.

Vers 1980 : Un manque international assez grave de combustibles liquides se produit, bien que la production mondiale d'huile minérale aille en croissant et qu'elle soit même une fois et demie plus grande qu'en 1950. Une partie des besoins en hydrocarbures liquides est déjà couverte par le traitement de la houille. Une grande industrie de valorisation de la houille est à l'état naissant alors que l'exploitation minière est presque totalement mécanisée. A l'intérieur de l'entreprise, une grande partie des charbons extraits est transportée sous forme de grains fins par voie pneumatique. La houille n'est presque plus brûlée comme telle mais, abstraction faite des espèces pauvres en gaz, elle est soumise à une carbonisation complète. Une petite partie du résidu fixe de carbonisation est convertie, au moyen d'une espèce de synthèse dite de Fischer-Tropsch, en combustibles liquides et produits chimiques, tandis que la majeure partie est transformée en électricité. Le goudron de houille devient la matière première la plus importante pour la préparation d'hydrocarbures liquides au moyen d'un processus d'hydrogénation.

Fin du 20^{ème} siècle : L'huile minérale et les schistes bitumineux ne couvrent les besoins d'hydrocarbures liquides que pour la moitié. Le reste est

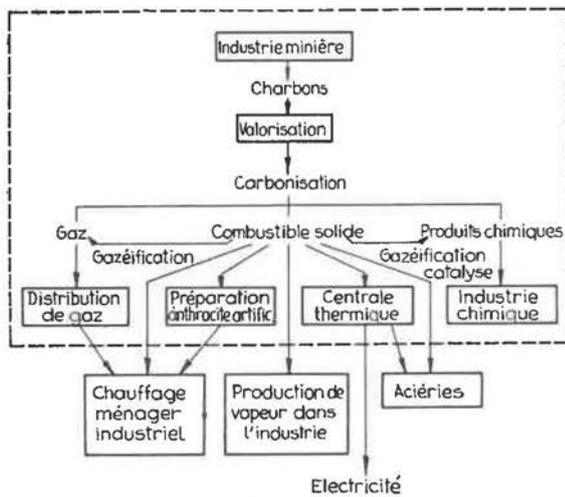


Schéma 3.

préparé à partir de houille, dont la majeure partie s'obtiendra par hydrogénation du goudron de houille.

C'est ainsi que les choses pourraient se passer dans l'avenir. La réalité dépendra pourtant du développement technologique, de toutes sortes de facteurs économiques et de la connaissance de plus en plus exacte des réserves de combustibles fossiles.

Cependant, ce qu'on peut dire avec certitude, c'est qu'une grande perspective et un vaste domaine de recherches pourraient s'ouvrir aux entreprises minières.

De nouveaux processus de traitement permettront de transformer des espèces de houilles et de choisir ce traitement de façon que la nouvelle espèce produite soit adaptée au maximum à des fins déterminées. L'hydrogénation et la synthèse catalytique — comme techniques individuelles encore inéconomiques — pourraient jouer un rôle comme processus partiels de traitement dans le proche avenir. Et c'est cette diversification accompagnée d'un développement extrême dans le secteur chimique qui pourra grandement renforcer la base économique de l'entreprise minière.

La valorisation de la houille aux Pays-Bas.

Pour terminer ma conférence sur la valorisation de la houille, laissez-moi vous dire quelques mots de la plus grande entreprise de valorisation aux Pays-Bas, les Staatsmijnen.

Fondée il y a cinquante années, elle était au début une entreprise minière. Le premier siège exploité,

la mine Wilhelmina, produit des charbons maigres qui sont vendus comme tels. D'ailleurs, ils ne se prêtent pas à un traitement ultérieur par suite de leur « faible teneur en matières volatiles ». Les mines Emma, Hendrik et Maurits, pourtant exploitées ultérieurement, produisent des charbons gras qui se prêtent à la fabrication du coke métallurgi-

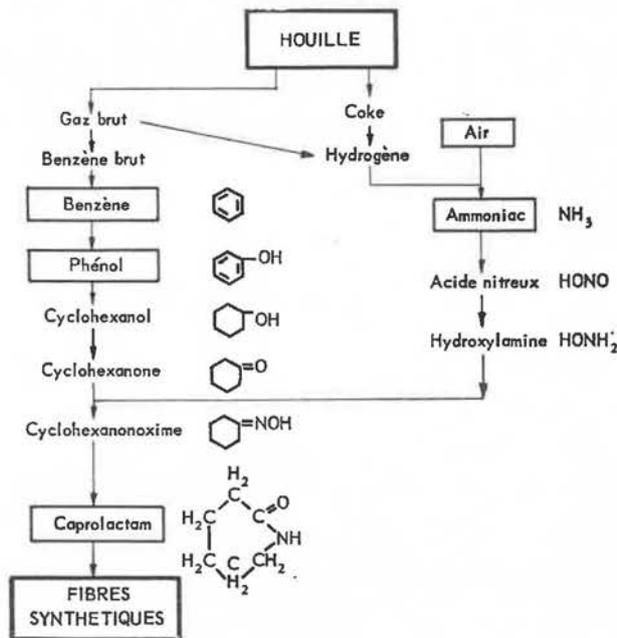


Schéma 4. — Le chemin conduisant de la houille aux fibres synthétiques.

PRODUITS DE LA VALORISATION DE LA HOUILLE AUX STAATSMIJNEN

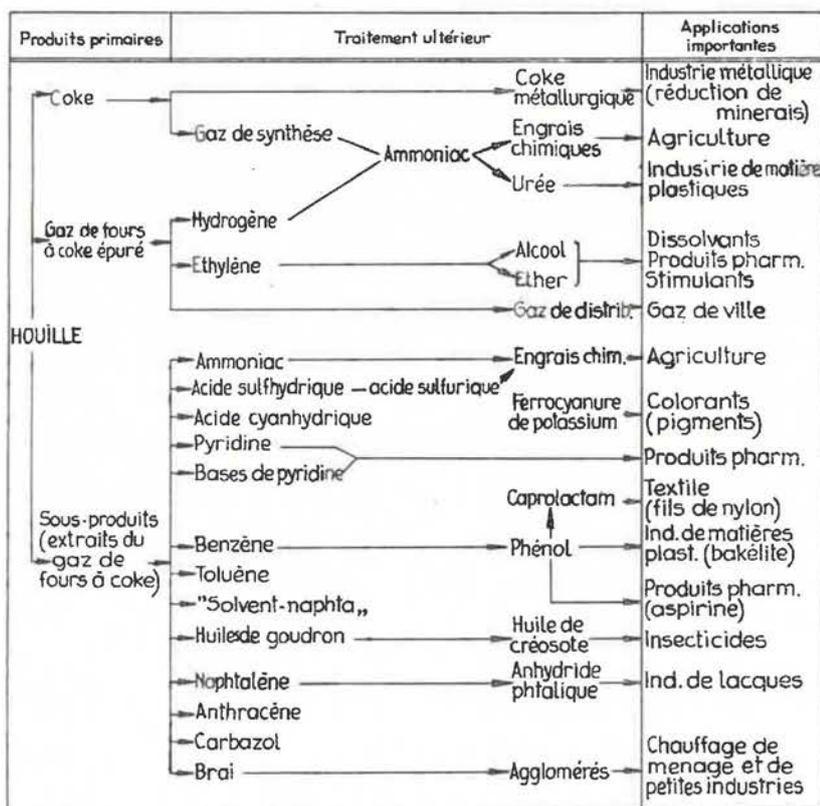


Schéma 5. — Produits de la valorisation de la houille aux Staatsmijnen.

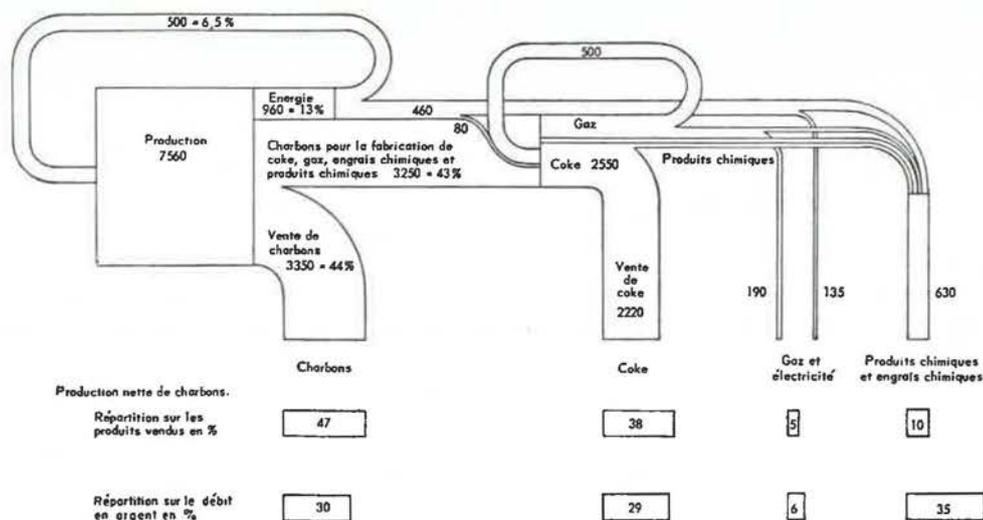


Schéma 6. — Destination des charbons produits en 1952 par les Staatsmijnen. (Par 1000 tonnes).

que de qualité excellente. On s'est rendu compte à temps de l'importance de cette forme de valorisation de sorte que, pendant la première guerre mondiale, on a construit la première grande cokerie près de la mine Emma et dix années après une seconde près de la mine Maurits. Ces deux usines se sont développées jusqu'à une capacité totale de 10.000 tonnes de charbon par jour.

Comme les très grandes quantités de gaz de fours à coke n'étaient pas toutes vendues en dehors de l'entreprise, on a construit en 1929 une usine d'azote qui utilise l'hydrogène du gaz de fours à coke comme matière première pour la synthèse d'ammoniaque de sorte qu'une partie du gaz était employée à l'intérieur de l'entreprise. Cette usine s'est également développée et sa production actuelle est de 375 tonnes d'azote fixé, c'est-à-dire 1800 tonnes environ d'engrais chimiques par jour.

A ces deux grandes phases, cokeries et usine d'azote, fait suite la valorisation de la houille. La troisième phase, la diversification, qui est en plein développement, a abouti au traitement d'autres produits primaires de la houille. Il n'est pas possible de donner ici un compte rendu des multiples procédés de fabrication réalisés.

Je veux seulement faire exception pour la plus importante extension réalisée, la fabrication de la matière première pour le nylon, la caprolactame.

Le schéma 4 nous en donne quelques détails. En lavant le gaz de fours à coke, on obtient du benzène brut qui, par un raffinage, est traité en vue de l'obtention de benzène chimiquement pur. La caprolactame, qui est la pierre de construction d'une fibre entièrement synthétique du type nylon, s'obtient via le phénol, le cyclohexanol, le cyclo-

hexanone et le cyclohexanonoxime. Le fait qu'à une allure de production de 10 tonnes par jour, la teneur en impuretés de ce produit ne doit pas dépasser 0,005 % pour servir de matière première pour des fibres synthétiques, donne une idée des difficultés de fabrication et de la prestation nécessaire dans le cadre de l'industrie houillère.

Le schéma 5 est une vue générale de tout ce que les Staatsmijnen ont pu réaliser dans le domaine de la valorisation de la houille. Comme nous venons de le dire, la combinaison réalisée sous forme d'une intégration technique et économique est encore assez unique dans le monde.

On se demandera sans doute quel est le rapport quantitatif entre la houille produite et la houille traitée au sein de l'entreprise même. Le schéma 6 pris au rapport annuel de 1952 des Staatsmijnen en donne une idée.

Il apparaît d'abord que plus de la moitié des charbons produits est traitée dans l'entreprise même. De ces 50 %, trois quarts sont utilisés pour la production de coke, gaz, engrais et produits chimiques et un quart pour la production d'énergie. La majeure partie de cette énergie est nécessaire à l'extraction et la valorisation de la houille ; une partie (environ un septième de l'énergie produite) est vendue comme courant électrique. De la production nette, 47 % sont vendus comme charbons, 38 % comme coke, 5 % comme gaz et électricité et 10 % sous forme d'engrais et de produits chimiques. Ces 10 % de la production nette constituent pourtant 35 % du débit des rentrées en argent de l'ensemble des produits finals, ce qui explique clairement l'aspect économique de la valorisation de la houille.

La Faille Eifélienne et le Massif de Herve Ses relations avec le Bassin Houiller de Liège

par J. M. GRAULICH,

Ingénieur civil des Mines et Géologue A.I.Lg.
Attaché au Service géologique de Belgique.

*En hommage respectueux à
Monsieur le Professeur P. Fourmarier.*

SAMENVATTING

Van Kinkempois tot Chaudfontaine is de Eifelse storting afgebakend door een aantal massieven, gevormd door devonische gesteenten, die beschouwd werden als overschuivingsklemstukken, daar men, tussen deze laatste en het houiller van het massief van Herve de gehele of gedeeltelijke afwezigheid van het Dinantiaan had vastgesteld.

De auteur meent dat deze afwezigheid toe te schrijven is aan een hiaat in de sedimentatie en niet aan storingsen. Steunende op waarnemingen aan de oppervlakte, op de studie van boringen en van de ondergrondse werken, bewijst hij dat deze devonische massieven geen overschuivingsklemstukken zijn, maar wel de westelijke uitlopers van het substratum van het steenkolenbekken van Herve, dat naar het Oosten toe onderduikt.

In het tweede deel van dit werk bestudeert de auteur de boringen van Melen, Pepinster II en Chertal en bewijst dat het massief van Herve, in het Noorden begrensd door de storting van Agesses-Asse, een tectonische eenheid vormt die gekenschetst is door talrijke hiaten in de sedimentatie tijdens het Dinantiaan en het Namuriaan en vindt hierin een argument om te bewijzen dat dit massief overgeschoven is op een verborgen autochtone synclinale van het Houiller, waarvan de as zich tussen Melen en Pepinster moet situeren.

RESUME

De Kinkempois à Chaudfontaine, la Faille Eifélienne est jalonnée par plusieurs massifs constitués par des roches dévoniennes et qui étaient considérés comme des lambeaux de poussée car, entre eux et le Houiller du massif de Herve, on avait constaté l'absence totale ou partielle du Dinantien. L'auteur admet que cette absence est due à une lacune de sédimentation et non à des failles et, en se basant sur des observations de surface, sur l'étude des sondages et des travaux souterrains, démontre que ces massifs dévoniens ne sont pas des lambeaux de poussée mais constituent la terminaison occidentale du substratum du bassin houiller de Herve s'ennoyant vers l'Est.

Dans la seconde partie de ce travail l'auteur étudie les sondages de Melen, Pepinster II et Chertal et démontre que le massif de Herve, limité au Nord par la faille des Aguesses-Asse, est une unité tectonique caractérisée par d'importantes lacunes de sédimentation pendant le Dinantien et le Namurien et il en tire argument pour démontrer que ce massif est charrié sur un synclinal houiller autochtone caché à nos yeux et dont l'axe doit se situer entre Melen et Pepinster.

C'est en 1905, lors d'un congrès de géologie appliquée tenu à Liège, que M.P. Fourmarier présentait un important mémoire sur la limite méridionale du bassin houiller de Liège [22]. Important mémoire tant au point de vue scientifique qu'au point de vue économique, car, s'il mettait clairement en évidence l'existence de la fenêtre de Theux et des grands charriages, il signalait aussi comme très vraisemblable l'existence, à l'Est de Liège, d'un bassin

houiller caché par les terrains dévoniens charriés. Cette hypothèse hardie fut le point de départ d'une campagne de forages dans les vallées de l'Ourthe et de la Vesdre où 7.535 m de terrain ont été traversés par onze sondages pendant les années 1907 à 1911.

Le premier sondage (Pepinster I) situé, dans des roches du Dévonien inférieur, à 1 km au Nord de l'affleurement de la faille de Theux, rencontra le

terrain houiller à 209,40 m de profondeur le jour historique du 30 septembre 1907, démontrant ainsi complètement l'exactitude des théories de M. P. Fourmarier. Malheureusement, ce sondage poussé jusqu'à la profondeur de 1.004 m, recoupa du Houiller inférieur complètement stérile.

Néanmoins, la Société d'Ougrée-Marihaye décida d'exécuter un second sondage à 870 m au Nord du premier, qui, en recoupant le terrain houiller à 413, 50 m, démontra que l'inclinaison de la faille de Theux est très régulière. Si, comme le premier, ce forage ne recoupa que du Houiller inférieur, il a toutefois montré l'existence à la profondeur de 501 m d'une couche de charbon de 25 cm d'épaisseur, et d'un nombre beaucoup plus important de passées de veine avec murs bien individualisés.

Ces résultats, tout en étant négatifs au point de vue industriel, n'auraient-ils pas dû inciter et encourager les chercheurs à se reporter encore plus au Nord ? Si la guerre 1914-1918 et la mise en œuvre du bassin de la Campine ont grandement contribué à l'abandon des recherches dans le pays de Liège, je crois que les résultats décevants des autres sondages sont également responsables du peu de faveur des recherches par forage dans le bassin Liégeois.

Je ne parle pas des sondages de Fraipont, Trooz, Tillf, Beaufays, Fecheureux et Vecquée qui, par manque de persévérance ou de capitaux, restèrent tous dans la nappe charriée du Condroz et ne posent aucun problème.

Les exploitations dans la région de Seraing montrent à l'heure actuelle que le sondage de la Vecquée s'est arrêté à 120 m au-dessus de la Faille Eifélienne et, par le fait même, du Houiller.

Les deux grands responsables sont les sondages de Henne et de Colonster qui donnèrent des résultats tellement contraires aux prévisions que, même encore à l'heure actuelle, on évite toujours de tracer une coupe passant par le sondage de Colonster qui a pourtant atteint la profondeur de 815 m.

I. — ETUDE DE LA FAILLE EIFELIENNE ET DU MASSIF DE HERVE

CHAPITRE I.

La région de Streupas-Kinkempois.

Quand on examine la coupe qu'offre la vallée de l'Ourthe entre Angleur et Streupas (fig. 1), on observe les schistes et grès du terrain houiller inférieur suivis vers le Sud par une masse de dolomie rapportée en Tournaisien à laquelle fait suite le Famennien.

En se basant sur l'absence d'une grande partie du Calcaire carbonifère, H. Forir [17] a tracé, entre le Houiller et les dolomies, une faille qu'il considérait être le prolongement de la Faille Eifélienne.

Dans son étude détaillée de la région de Streupas, M.P. Fourmarier [24] a maintenu le tracé de cette faille sans toutefois en donner une justification, il écrit :

Ces sondages méritent d'être réétudiés dans leur cadre. En se basant sur les conceptions tectoniques que M.P. Fourmarier a avancées pour expliquer la région bordant la faille Eifélienne depuis Kinkempois jusqu'à La Rochette, on est obligé d'admettre que chaque massif inférieur à la nappe du Condroz et constitué par des terrains plus anciens que le Houiller est un lambeau de poussée. Solution qui a l'avantage d'être simple dans son principe, mais qui à la suite des nombreuses observations devient à mon avis trop compliquée dans son application.

Ce travail, qui a pour but de faire connaître ma conception tectonique de cette région et ses conséquences pratiques au point de vue de la prospection charbonnière, se divise en deux parties :

1. — Etude de la Faille Eifélienne et du massif de Herve.

Chap. I. — La région de Streupas-Kinkempois.

Chap. II. — La région de Henne-Chaufontaine.

Chap. III. — L'allure de la Faille Eifélienne et du massif de Herve.

2. — Les relations entre le massif de Herve et le bassin houiller de Liège (1).

Chap. I. — Comparaison de chaque unité stratigraphique dans les bassins de Liège et Herve.

§ 1. Westphalien-Namurien

A. Etude du sondage de Melen

B. Etude du sondage de Chertal

C. Etude du sondage de Pépinster 2

D. Comparaison entre les différents massifs.

§ 2. Le Dinantien

§ 3. Le Dévonien

Chap. II. — La signification du massif de Herve.

Chap. III. — Interprétation et hypothèse sur l'allure d'un bassin houiller en profondeur.

» on voit affleurer successivement, du Nord au Sud, le terrain houiller sur lequel repose, par l'intermédiaire d'une faille, la dolomie du Calcaire carbonifère inférieur, dont les couches sont renversées vers Nord ».

Pour M.P. Fourmarier, cette cassure, qu'il a dénommée Faille de Streupas, n'est pas le prolongement de la Faille Eifélienne, mais une faille délimitant un lambeau de poussée pincé dans le grand charriage : le Lambeau de Streupas.

Dans la colline qui domine Angleur, l'existence de la faille est incontestable, car, aussi bien d'après les levés de H. Forir [18] que de M.P. Fourmarier [24], on voit très bien les couches du Famennien

(1) Cette seconde partie paraîtra dans la prochaine livraison des Annales des Mines de Belgique.

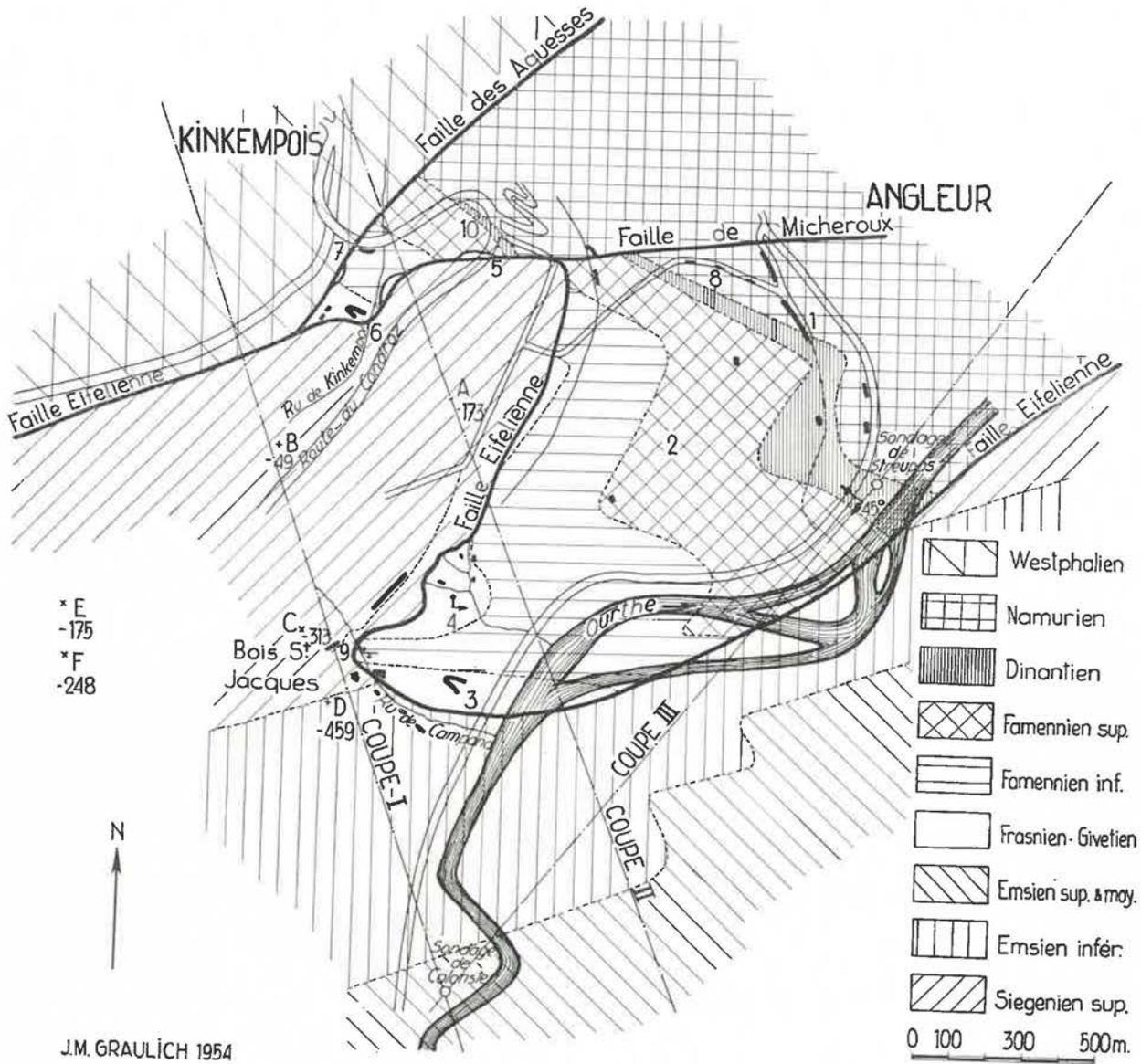


Fig. 1. — Carte géologique de la région d'Angleur.

venir buter par la tranche contre les schistes et grès du terrain houiller.

La Société d'Ougrée-Marihaye a fait exécuter, en 1903, un sondage à Streupas au pied de l'affleurement des dolomies. En se basant sur des échantillons qui lui furent remis par la Société, X. Stainier [58] a donné en 1941 la coupe suivante :

Quaternaire	...	...	de	0.00	à	12.80
Viséen (V ₂)	Calcaire					
	avec chert.		de	12.80	à	38.80
	(V ₁) Dolomie	...	de	38.80	à	143.80
	Faille de Streupas					
Houiller (Namurien ?)	...		de	143.80	à	665.20

Malheureusement, les 144 premiers mètres ont été exécutés au trépan et la coupe que Stainier en donne est le résultat d'une interprétation plutôt osée des notes du sondeur. La présence des cherts est tout à fait douteuse, car la coupe du sondeur mentionnait du calcaire avec un peu de quartz finissant par un banc de quartz presque pur et X.

Stainier a remplacé le terme quartz par celui de chert car, dit-il, un sondeur peut avec facilité confondre du quartz avec du chert. Il me paraît peu vraisemblable que le sondeur ait pu confondre du quartz qui est habituellement blanc avec du chert du Viséen supérieur qui est toujours noir. La présence de quartz peut très bien s'expliquer par la proximité des filons métallifères de Kinkempois. Enfin, si l'on cherche dans le texte la raison pour laquelle Stainier a classé le calcaire avec quartz (chert ?) et les dolomies dans le Viséen, on trouve (p.B. 223) que c'est uniquement pour obtenir une simplification d'ordre tectonique. Cela n'est pas, à mon avis, une raison suffisante, et, si l'on veut vraiment simplifier, pourquoi ne pas admettre que le sondage a traversé les roches dolomitiques du Carbonifère qui affleurent en dressant renversé à quelques mètres de l'orifice du sondage.

Au sujet de la Faille de Streupas, X. Stainier signale (p.B. 218) que le sondage a évidemment

traversé cette faille et il en a mis l'existence hors de doute. Si ce n'est l'absence d'une partie du Calcaire carbonifère, je ne vois pas quels sont les faits d'observation (et non d'interprétation) qui démontrent la recoupe de cette faille par le sondage. En effet, en surface, la dolomie affleure en dressant renversé et, dans le sondage, jusqu'à la profondeur de 370 m environ, les pentes sont en général très fortes et de l'ordre de 80-85°; en outre, à 356 m, X. Stainier signale, dans une série inclinant à 85°, une passée de veine avec des radicelles de mur dans son toit géométrique; donc l'allure du Houiller est tout à fait conforme à l'allure du Calcaire carbonifère. Pour démontrer cette faille, il n'y a donc qu'un argument: la lacune d'une grande partie du Calcaire carbonifère et peut-être de la base du Namurien. Il est bon de rappeler que le Houiller de Streupas n'est pas daté avec précision, on n'y a jamais trouvé que des *Anthraconauta minima* (Hind non Ludwig) [13].

Si à l'époque des travaux de M.P. Fourmarier dans cette région, l'existence d'une lacune était un argument suffisant pour admettre la présence d'une faille, il n'en est plus de même aujourd'hui depuis que G. Ubaghs, W. Van Leckwijck et Ch. Ancion [13] ont démontré qu'à Val-Dieu le terrain houiller repose normalement sur les couches supérieures de l'étage famennien. Si, à Val-Dieu et à Booze, il y a eu lacune de sédimentation pendant le Tournaisien, le Viséen et une partie du Namurien, pourquoi avec une ampleur moindre n'en serait-il pas de même à Streupas?

Sur la route d'Angleur à Streupas, le contact Namurien-Dinantien ne s'observe pas, mais à mi-côte une tranchée en mauvais état montre le passage entre les deux formations (Point 1 de la fig. 1) dont les allures sont absolument concordantes.

A environ 35 m en stampe normale des derniers bancs du Dinantien en dressant renversé pied Sud, on observe une passée charbonneuse avec radicelles de mur à son toit géométrique; les couches du terrain houiller sont donc bien renversées comme celles du Dinantien. Le toit de cette passée charbonneuse est constitué par des bancs de psammites calcareux, de calcaire et de macigno.

Le passage Dinantien-Namurien se fait brusquement; en allant du Sud au Nord, on observe la série renversée avec de la dolomie, puis du calcaire silicifié surmontant des schistes fins à posidonielles. Cette silicification du calcaire au contact du Namurien, est un phénomène bien connu, notamment dans la coupe d'Argenteau-Souvré où les schistes de l'assise de Chokier à *Cravenoceras edalense* (N₁b) reposent normalement sur les horizons supérieurs du Dinantien [8].

Donc, dans ce petit chemin creux, le contact Dinantien-Namurien est tout à fait normal, et il n'y a pas lieu d'admettre, en ce point, l'existence d'une faille; on se trouve en présence d'une lacune ou d'une diminution d'épaisseur des couches du Dinantien.

Comme je l'ai déjà signalé, l'existence d'une faille plus à l'Ouest est incontestable, car dans la colline qui domine Angleur les terrains du Famennien viennent buter par leur tranche contre le terrain

houiller; mais cet accident se présente dans le prolongement d'une faille bien connue à l'Est dans les travaux miniers; c'est la Faille de Micheroux.

Donc, à mon avis, il n'y a pas lieu d'admettre l'existence de la Faille de Streupas.

S'il n'y pas de Faille de Streupas, il n'y a pas de Lambeau de Streupas. Mais alors, que représente ce massif constitué par des terrains antéhouillers?

Montons sur la colline située au-dessus de Streupas sur la rive gauche de l'Ourthe (Point 2 de la fig. 1). Nous nous trouvons sur les psammites de Montfort inclinant faiblement vers l'Est et s'enfonçant progressivement sous le Dévonien inférieur formant la crête de partage entre l'Ourthe et la Vesdre. Mais si, par la pensée, nous enlevons cette masse de Dévonien inférieur (qui constitue le massif charrié du Condroz), nous voyons les roches du Famennien s'enfoncer régulièrement sous le Houiller productif du massif de Herve qui, lui-même, a un ennoyage très régulier vers l'Est.

Le massif de Streupas ne nous apparaît donc plus comme un lambeau de poussée, mais comme la réapparition périsynclinale du substratum antéhouiller du bassin de Herve qui s'ennoie vers l'Est.

Le style tectonique du massif de Herve et celui du massif de Streupas se caractérisent tous deux par des plis déjectés vers le Nord, flanc Sud en dressant renversé, flanc Nord en plateure pied Sud.

La vallée de l'Ourthe nous permet d'observer le substratum du bassin de Herve depuis le Dinantien jusqu'au Frasnien qui affleure au lieu-dit Campana (Point 3 de la fig. 1). Directement au Sud, on voit les schistes rouges et les grès verts et rouges de l'Emsien inférieur, appartenant au massif charrié principal. M.P. Fourmarier a fixé ce point de passage de la Faille Eifelienne en se basant sur l'allure des plis; dans le Dévonien moyen et supérieur, les plis sont déversés au Nord (flanc Sud du synclinorium de Namur), tandis que dans le Dévonien inférieur, les plis sont déversés au Sud (flanc Nord du synclinorium de Dinant).

Dans le Bois St-Jacques, la trace de la faille Eifelienne se suit très aisément; dans le fond des petites vallées, on peut observer le calcaire frasnien et les schistes famenniens; au sommet des versants, affleurent les schistes et grès rouges du Siegenien supérieur.

Il faut noter que, dans cette région, la faille Eifelienne a une allure très plate; la composante de l'inclinaison vers le Sud est très faible; en effet, la trace de la faille recoupe les courbes de niveau sous un angle très aigu; la composante de l'inclinaison vers l'Ouest est également faible; en effet, la trace de la faille suit les méandres des courbes de niveau. La carte topographique montre très mal ces relations, car elle est complètement fautive dans toutes les petites vallées du Bois St-Jacques.

La carte que je donne de cette région (fig. 1) ressemble très fort à celle donnée par M.P. Fourmarier en 1908 [24]. Je n'ai toutefois pas maintenu les deux petites failles tracées dans le secteur Sud du massif de Streupas entre les calcaires frasnien et les schistes de la Famenne. M.P. Fourmarier justifiait son tracé en invoquant une direction anor-

male dans le pointement calcaire (Point 4) le plus méridional observé dans la vallée du ruisseau sans nom qui se jette dans l'Ourthe en aval du ruisseau de Campana. En fait, ce pointement calcaire présente beaucoup de joints ne correspondant pas à la stratification et un petit niveau riche en fossiles m'a donné une direction conforme à l'allure des schistes de la Famenne.

Sur le plateau, le tracé de la faille est plus délicat, mais la tranchée de la nouvelle route du Condroz donne un point de passage précis (Point 5 de la fig. 1) où l'on peut voir en allant du Sud au Nord les roches rouges du Siegenien, un petit lambeau de calcaire frasnien pincé dans la faille, puis les grès du Famennien. Dans le ravin du ruisseau de Kinkempois, (Point 6 de la fig. 1), la faille met en contact les terrains du Siegenien avec les calcaires du Frasnien.

Les terrains du Dévonien moyen et supérieur affleurant à Kinkempois, ont fait l'objet de plusieurs publications de M.P. Fourmarier [30, 36, et 37] qui considère ce massif comme un lambeau de poussée. Il en a donné un croquis géologique en 1938 à la suite du creusement de la nouvelle tranchée de la route du Condroz [36].

Si l'on traverse cette région du Sud au Nord, en partant de la faille Eifelienne, on rencontre successivement : (2)

Grès vert, schiste rouge et poudingue du Couvinien ou Givetien,

Schiste foncé, calcaire, dolomie et macigno du Givetien,

Calcaire massif et des calcschistes du Frasnien.

Schiste verdâtre, une couche d'oligiste oolithique et un niveau gréseux du Famennien inférieur (Fa_{1a}),

Psammites stratoïdes du Fa_{1b},

Grès de l'assise de Montfort avec pseudo-nodules (Fa_{2a}),

Grès rouge et macigno de l'assise d'Evieux (Fa_{2b})

A part des petits plis locaux, toutes ces roches ont une direction N 55° W et inclinent en allure renversée de 50 à 70° vers le Sud.

Cette série est exactement la même que celle recoupée par la vallée de l'Ourthe dans le massif de Streupas, où j'ai retrouvé le niveau d'oligiste oolithique et où M.P. Fourmarier [19] a signalé une série de couches de grès intercalées dans les schistes de la Famenne.

D'après M. P. Fourmarier, cet ensemble serait séparé du Houiller de Kinkempois par une faille dans laquelle seraient pincés des lambeaux de calcaire carbonifère. Il est bien certain qu'au contact du calcaire carbonifère, les schistes très fins du Houiller sont très disloqués. De plus le contact entre les deux formations n'est pas net, les calcaires étant traversés par des poches de dissolutions remplies de limon. D'après les observations de H. Forir [16 b], on peut reconstituer la coupe du puits de la mine métallique d'Angleur près de la Belle Jardinière (Point 10, fig. 1). Ce puits a débuté dans des calcaires et, à une profondeur indéterminée, a

recoupé des ampélites renfermant *Homoceras diadema*, fossile caractéristique du N_{1c}.

Donc, étant donné : 1) la similitude lithologique des terrains dévoniens des massifs de Streupas et de Kinkempois ; 2) que l'absence totale ou presque totale du calcaire carbonifère n'est plus un argument suffisant pour démontrer l'existence d'une faille ; 3) que le terrain houiller a la même allure que les terrains dévoniens ; 4) qu'au contact du Calcaire carbonifère, le terrain houiller débute par la zone de Spy (N_{1c}) tout comme à Val-Dieu ; il me semble logique d'admettre que le massif de Kinkempois n'est pas un lambeau de poussée mais forme, tout comme le massif de Streupas, la terminaison occidentale du bassin de Herve s'ennoyant vers l'Est.

Les terrains anté-houillers de Kinkempois reposent à l'Ouest sur le bassin houiller de Liège (autochtone) par l'intermédiaire d'une faille qui est la même que celle qui met en contact le gisement de Herve sur le bassin de Liège, à savoir la Faille des Aguesses. Un petit lambeau de calcaire frasnien est pincé dans cette faille (point 7 de la fig. 1).

L'allure de la trace de la Faille Eifelienne en surface nous montre directement que c'est une faille relativement peu inclinée et présentant de larges ondulations donnant lieu entre autres à la demi-fenêtre de Streupas due à une allure anticlinale de la faille en cet endroit.

A partir de Kinkempois, la Faille Eifelienne suit la rive droite de la Meuse avec une direction approximative de N 75° E ; elle met en contact les roches du Dévonien inférieur sur le terrain houiller exploité dans les concessions de Sclessin-Val Benoît, Ougrée, Six Bonniers, Cockerill et Marihaye (Planche 1 - hors texte).

Dans la concession de Sclessin Val-Benoît, la faille a une inclinaison moyenne de 30°. Dans la concession d'Ougrée où cette faille a été recoupée six fois, l'inclinaison est de 30° à l'Est de la concession et de 35° à l'Ouest. Dans la concession de Marihaye où la faille, bien connue en affleurement, a été recoupée en un point seulement, on obtient comme valeur moyenne une inclinaison de 40° (Voir Ch. Ancion [1] p.B. 100). Plus au Sud-Ouest, la faille se redresse pour atteindre presque la verticale dans le ravin d'Engihoul [33].

Dans la concession de Sclessin Val-Benoît, les travaux d'exploitation ont recoupé une faille limitant leurs exploitations vers le Sud-Est en six points (planche 1 - hors texte).

A. Bacnure Sud-Est à 262 m (-173 m par rapport au niveau de la mer) (Firket Ad. [16]).

Direction de la faille N 35° E.

Au sud de la faille : dolomie et calcaire recoupés sur une longueur indéterminée.

Forir a cru pouvoir rapporter le calcaire au Viséen.

B. Bacnure à 135 m (-49 m) (Firket Ad. [16]).

Inclinaison de la faille 34°.

Au sud de la faille : Schiste rouge.

C. Bacnure à 393 m (-313 m) (Stainier X. [54]).

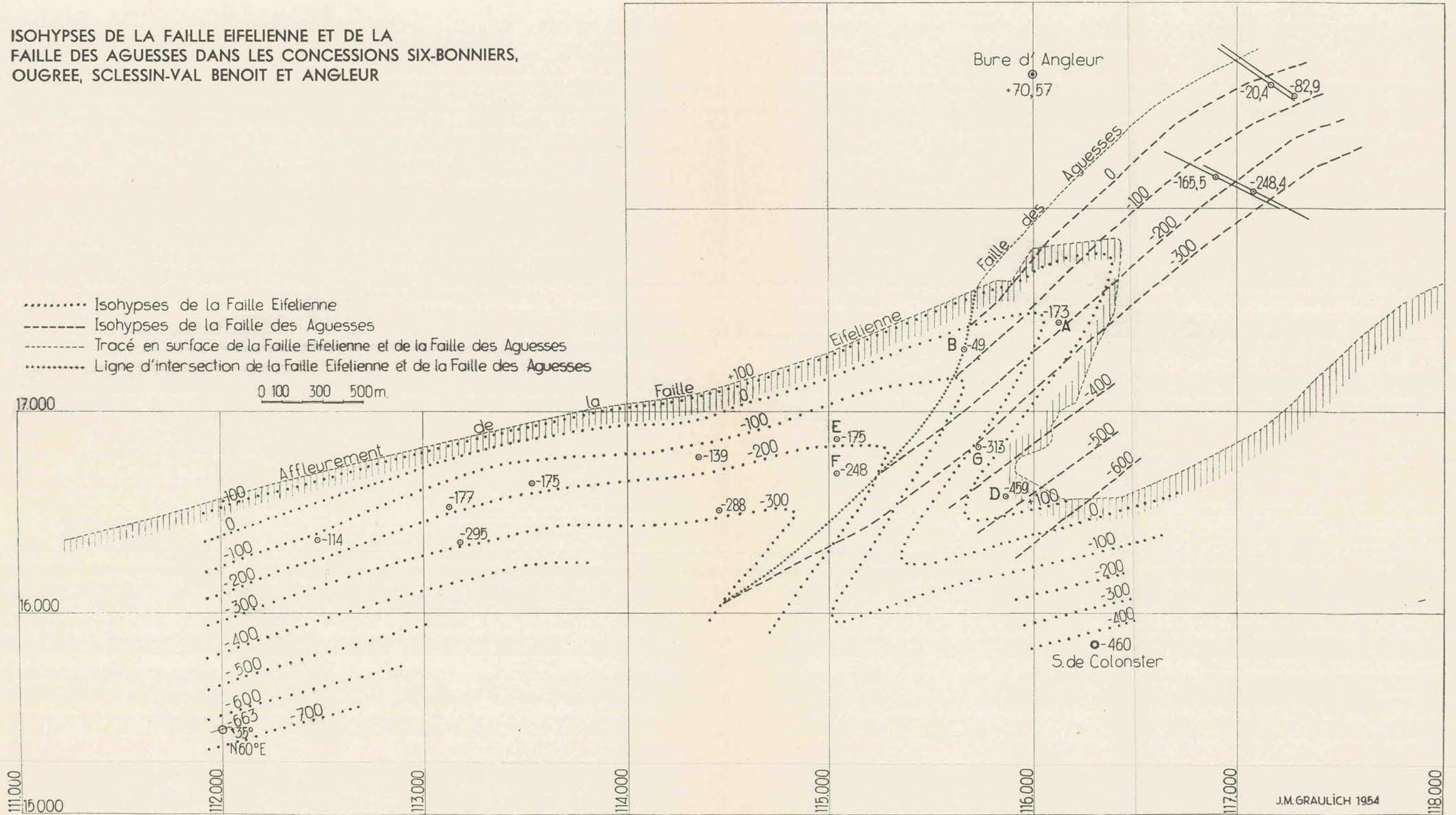
Inclinaison de la faille 24°.

(2) Pour la coupe des terrains du Couvinien, Givetien, Frasnien, voir M. P. Fourmarier [37].

ISOHYPSES DE LA FAILLE EIFELIENNE ET DE LA FAILLE DES AGUASSES DANS LES CONCESSIONS SIX-BONNIERS, OUGREE, SCLESSIN-VAL BENOIT ET ANGLEUR

- Isohypses de la Faille Eifeliennne
- Isohypses de la Faille des Aguesses
- - - - - Tracé en surface de la Faille Eifeliennne et de la Faille des Aguesses
- Ligne d'intersection de la Faille Eifeliennne et de la Faille des Aguesses

0 100 300 500m.



Au sud de la faille 0,72 m de calcaire, schiste gris et gris vert.

Schiste psammitique amarante.

Schiste rouge et vert.

D'après X. Stainier, c'est un lambeau de Geddinnien ou des couches de passage du Couvinien-Givetien.

D. Bacnure à 533 m (-459 m).

Renier, A. — Archives de la carte des Mines. Service géologique de Belgique.

Bogaert, H. [7], Ancion, Ch. [1].

Inclinaison de la faille 30°.

Au sud de la faille: 0,90 m : Calcaire gris-perle paraissant parfois dolomitique.

1,00 m : Schiste rouge violacé lie de vin moucheté de taches bleu-verdâtre.

D'après les échantillons conservés au Service géologique, je crois pouvoir rapporter ces roches au Dévonien moyen.

E. Bacnure à -175 m.

D'après les plans de la S.A. du charbonnage du Bois d'Avroy.

Direction de la faille : N 70° W.

Inclinaison de la faille : 31° à 25°.

Après la faille : Grès verts et schiste vert et rouge.

F. Bacnure à -248 m (Recoupe du 13 février 1953). Lors de cette recoupe, M.L. Nicolas, Directeur de la S.A. du Charbonnage du Bois d'Avroy a eu l'amabilité de m'inviter à faire les observations dans la bacnure.

Direction de la faille : N 75° W.

Inclinaison de la faille : 25°.

Direction des terrains au sud de la faille : N 75° W.

La faille se présentait comme un véritable joint de stratification au-dessus d'un banc de grès gris de 0,90 m de puissance. J'ai repéré une mince lentille de calcaire de 1 cm d'épaisseur, pincée dans la faille (photo fig. 2). Au Sud de la faille, la galerie a recoupé, sur 7,00 m, des grès gris, légèrement verdâtres, avec un petit niveau de schiste rouge.

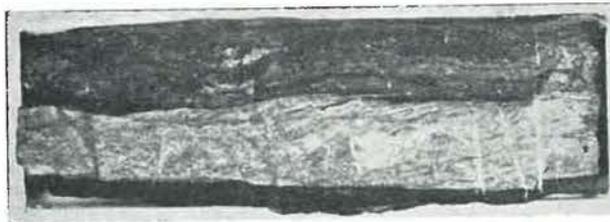


Fig. 2. — Photo d'un échantillon montrant une lame de calcaire pincée dans la faille Eifelienne entre les grès du Dévonien inférieur (au-dessus) et les schistes noirs du Westphalien - Charbonnage du Bois d'Avroy-Bacnure à -248. (Grandeur naturelle).

Ces six recoupes constituent-elles réellement des points de passage de la faille Eifelienne, c'est-à-dire de la surface séparant le massif charrié du Condroz du bassin de Liège autochtone ?

Aux points E et F, la chose semble certaine et nous voyons la faille prendre une direction variant entre S 70°W et S 75°W, c'est-à-dire commencer à dessiner le synclinal à ennoyage Sud-Ouest que nous avons décrit en surface sur le promontoire de Kinkempois. Donc en profondeur comme en surface, la faille Eifelienne n'a pas une inclinaison constante, mais prend tantôt une allure synclinale, tantôt une allure anticlinale.

La faille rencontrée en C incline régulièrement de 26° vers le Sud-Est jusqu'au point D à -495 m ; or, en surface, la faille Eifelienne dessine une allure anticlinale formant la demi-fenêtre de Streupas. A mon avis, il est impossible que la faille passant par les points C(-313) et D(-459) soit la même que celle que nous connaissons en surface (Point 9 de la fig. 1) à la cote + 180, et qui a une allure anticlinale avec ennoyage vers le Sud-Ouest.

Aux points E et F et peut-être B, les bacnures ont recoupé la Faille Eifelienne. Aux points C, D et A, les bacnures ont recoupé la faille mettant en contact le bassin de Herve sur le bassin de Liège : la Faille des Aguesses.

Au-dessus de cette faille, les bacnures ont recoupé, non des lambeaux de poussée, mais les terrains du Dévonien moyen et supérieur constituant le substratum antéhouiller du massif de Herve, s'ennoyant vers l'Est.

En A, la bacnure a recoupé les dolomies et calcaires du Givetien-Frasnien ; en C et D, les bacnures ont recoupé des roches du Couvinien-Givetien.

Dans cette conception, je peux tenter une nouvelle interprétation du sondage de Colonster.

Ce sondage, exécuté en 1909, a été décrit en 1912 par X. Stainier [56], qui en donnait la coupe suivante :

Quaternaire	...	...	de	0,00	à	8,35
Burnotien E ₂ (5)	...	...	de	8,35	à	450,00
<i>Faille Eifelienne :</i>						
Silurien SL _{1a}	...	...	de	450,000	à	684,80
<i>Faille :</i>						
Burnotien E ₂	...	...	de	684,80	à	688,50
Ahrien E ₁	...	...	de	688,50	à	721,00
Hundsruickien S ₃	...	...	de	721,00	à	815,00

X. Stainier [55] rangeait les roches rencontrées entre 450 et 684,80 dans le Silurien inférieur, en se basant sur leur grande ressemblance avec les roches siluriennes du Fonds d'Oxhe et la présence d'Entomostracés qu'il considérait comme caractéristiques du Silurien.

En 1943, M.E. Asselberghs a proposé une seconde interprétation ; il écrit [5] : « Toutefois, l'étude de du bord Nord du bassin de Dinant, depuis Couttisse jusqu'au ravin de Ville-en-Cour situé à l'Est de la route de Neuville à Ivoz, ne nous avait pas forcé à recourir à des failles pour interpréter la structure géologique de la bande éodévonienne. Dès lors, l'existence de failles amenant un paquet de Silurien au milieu du Dévonien à moins de

(5) Notations modifiées en fonction du tableau de concordance établi par E. Asselberghs [6].

» huit kilomètres plus à l'Est nous est apparue suspecte. De plus, les caractères lithologiques du soi-disant Silurien, tels que les décrivait X. Stainier, semblaient pouvoir s'appliquer à notre avis à des roches éodévoniennes et... nous étions tenté de rapporter les roches « siluriennes » aux couches siegeniennes du Bois de Fraipont.

» Nous trouvâmes une confirmation de cette manière de voir dans l'examen des échantillons... Les roches dites siluriennes sont une alternance de schistes micacés gris et noirs alternant avec des grès à grain fin micacé ou à joints micacés et avec des psammites. En somme, le sondage de Colonster a recoupé une succession régulière d'une partie de l'éodévonien et la coupe s'établit comme suit :

» Quaternaire	... ..	de 0,00 à 8,35
» Co et E ₂₊₃	... ..	de 8,35 à 329,00
» Obscur (pas d'échantillons)	... ..	de 329,00 à 450,00
» E ₁	... ..	de 450,00 à 458,17
» Obscur (pas d'échantillons)	... ..	de 458,17 à 517,50
» S _{3b}	... ..	de 517,50 à 721,00
» S _{3a}	... ..	de 721,00 à 815,00

Quant à moi, voici comment j'ai été conduit à imaginer une troisième interprétation.

Dans la description de X. Stainier, une roche rencontrée à 645,00 m a spécialement retenu mon attention : c'est une roche absolument extraordinaire, comme dit Stainier et qui ressemble extérieurement à certains tufs porphyriques. Grâce à l'amabilité de M.V. Van Straelen, Directeur de l'Institut des Sciences Naturelles de Belgique, M. Van Tassel m'a aimablement communiqué cette roche avec une lame mince, en me signalant que c'était une roche d'origine sédimentaire d'aspect extérieur insolite. A mon avis — et mon ami P. Antun me l'a confirmé —, il s'agit d'un conglomérat à cailloux calcaires et à ciment gréseux (fig. 3). D'autre part,

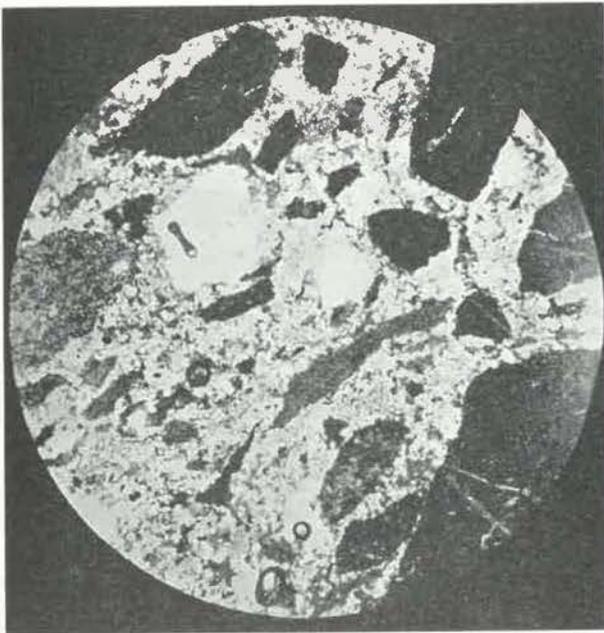


Fig. 3. — Lame mince du conglomérat de base du Caradocien. Sondage de Colonster à 645 m.

dans le sondage, les roches supérieures au conglomérat inclinent de 70 à 75°, les roches inférieures à 25° seulement. N'est-ce pas là une discordance de stratification ?

Xavier Stainier avait été frappé par la ressemblance existant entre les roches du sondage et celles du Silurien du Fonds d'Oxhe, qui ont été rapportées par E. Mailleux [48] à la zone à *Pleurograptus linéaris*, l'une des cinq zones du Caradocien. Or André Stainier [53] a signalé l'existence d'un conglomérat à la base du Caradocien, conglomérat contenant parfois des cailloux calcaires, et P. Michot [49] a démontré l'existence d'une discordance de stratification à la base du Caradocien, dans la bande silurienne de Sambre et Meuse. Nonobstant la ressemblance lithologique, signalée par M.E. Asselberghs, entre les roches du Caradocien Llandéilien et les roches à faciès du Bois de Fraipont du Siegenien supérieur, j'en suis venu à penser que le sondage de Colonster a rencontré sous la faille Eifélienne les grès et les schistes foncés du Caradocien reposant en discordance de stratification, par l'intermédiaire d'un conglomérat, sur les schistes psammitiques bleu-verdâtre et gris foncé de Llandéilien. Dans ces conditions et tenant compte de ce que, contrairement à ce qu'écrit M.E. Asselberghs, le sondage n'a pas débuté dans le Couvinien, voici comment j'interprète la coupe du sondage de Colonster :

Quaternaire	... ..	de 0,00 à 8,35
Emsien	... ..	de 8,35 à ?
Faille Eifélienne	entre 458,47 et 517,50 (4)	
Caradocien	... ..	de ? à 645,00
Llandéilien	... ..	de 645,00 à 684,80
Faille		
Dévonien inférieur	... ..	de 684,80 à 815,00

Le Silurien et le Dévonien inférieur sous la faille Eifélienne appartiendraient au substratum antéhouiller du massif de Herve.

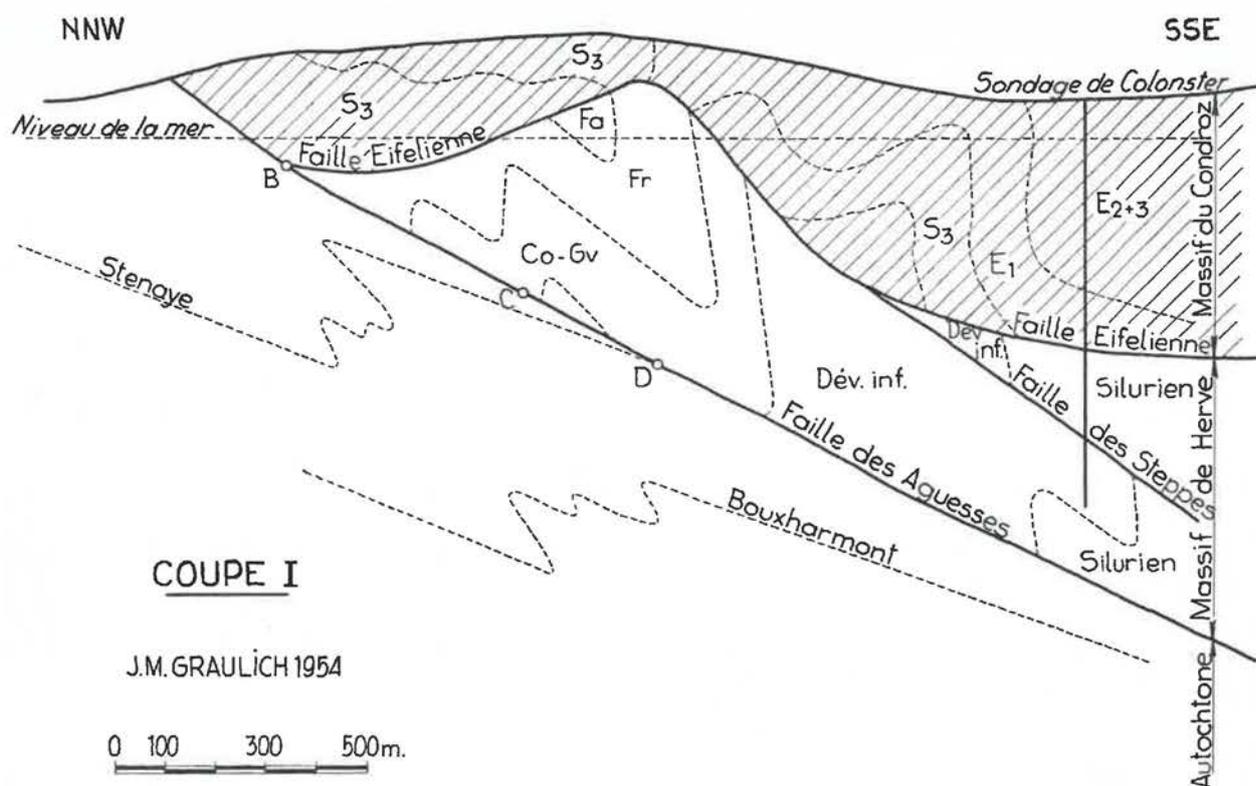
La faille entre le Silurien et le Dévonien serait du type de celles qui sont bien connues dans le massif de Herve, elle serait le prolongement vers l'Ouest de la Faille des Steppes.

La coupe (fig. 4) représente schématiquement cette conception sous la forme d'une coupe Nord Nord Ouest-Sud-Sud Est passant par les points B,C,D et le sondage de Colonster.

Dans cette coupe, la Faille Eifélienne passe au point B, où elle met en contact les schistes rouges du Siegenien supérieur S₃ sur le Houiller de l'assise de Charleroi, zone de Genck (Westphalien). Vers le Sud-Sud-Est, j'ai donné à la faille Eifélienne une allure anticlinale conforme à l'allure de surface dans la demi-fenêtre de Streupas, puis la faille plonge vers le Sud pour passer au sondage de Colonster entre les cotes 458,47 et 517,50.

La faille des Aguesses limitant inférieurement le massif de Herve, a été recoupée aux points C et D où elle met en contact le calcaire, les schistes psammitiques amarantes et les schistes rouges, verts ou gris du Dévonien moyen appartenant au massif

(4) Le sondage ayant été exécuté en grande partie au trépan, la cote exacte de la faille Eifélienne ne peut être précisée.



COUPE I

J.M. GRAULICH 1954

0 100 300 500m.

Fig. 4. — Coupe schématique passant par le sondage de Colonster et les points B, C et D de la figure I.

de Herve sur les formations houillères de l'autochtone. L'allure des plis du massif de Herve est tracée hypothétiquement sur la base des observations de surface dans le massif anté-houiller de Streupas.

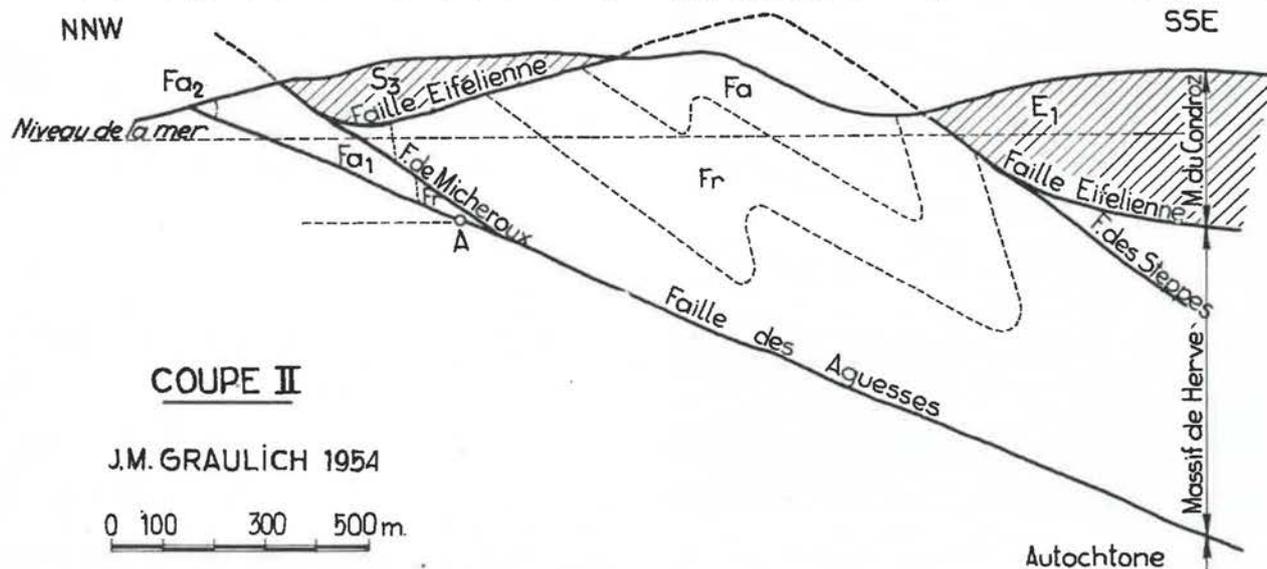
On voit ainsi que, si le sondage de Colonster n'avait pas été arrêté par un accident à 815 m, il aurait probablement recoupé la Faille des Aguesses vers 975 m et serait entré dans le terrain houiller, une centaine de mètres au-dessus de la couche Bouxharmont ?

La solution que je présente a l'avantage d'être beaucoup plus simple que les interprétations de Stainier qui exigeraient, comme il l'écrit lui-même,

« un empilement fantastique de lambeaux de poussée comme aussi de massifs de refoulement ».

L'examen de cette coupe et surtout de la Faille des Steppes permet déjà d'entrevoir une explication à une observation de E. Humblet ([43], p.M. 170) : « on remarque que les prolongements hypothétiques des failles de charriage du plateau de Herve (dont la faille des Steppes) aboutissent assez naturellement aux inflexions successives de l'affleurement de la faille Eifélienne ». Je réserverai cette question pour le chapitre des conclusions.

Pour illustrer plus complètement la thèse que je propose, je donne également une coupe parallèle,



COUPE II

J.M. GRAULICH 1954

0 100 300 500m.

Fig. 5. — Coupe schématique NNW-SSE passant par le point A de la fig. 1.

fig. 5, passant par le point A de la fig. 1. Cette coupe donne l'allure de la faille Eifélienne formant un synclinal dans le promontoire de Kinkempois, et un anticlinal dans la vallée de l'Ourthe à Streupas.

En respectant ainsi l'allure observée en surface, on constate qu'au point A, la bacnure ne saurait avoir recoupé la Faille Eifélienne mais bien la Faille des Aguesses. Or, d'après Forir, cette galerie a recoupé au Sud de la faille des calcaires et des dolomies que celui-ci rapportait au Carbonifère, mais qui dans notre conception, représenteraient les formations calcaireuses du Frasnien ou du Givétien, lesquelles ne constitueraient pas un lambeau de poussée comme le pensait Forir, mais le substratum anté-houiller du massif de Herve.

- 3,00 m de calcaroschiste noir psammitique (faune marine),
- 0,20 m de grès calcaireux,
- 2,50 m de schiste feuilleté noir à rayure brune (Goniatites), un petit banc de calcaire, schiste psammitique avec un lit de 0,20 de grès noir.
- Passée de veine,
- 2,00 m de schiste psammitique avec radicules de mur et nodules carbonatés.

M.W. Van Leckwijck a eu l'amabilité de me signaler que M. le Chanoine Demanet a récemment reconnu dans cette série, cf. *Homoceras beyrichianum* (De Koninck), fossile caractéristique de la zone de Spy (N_{1c}).

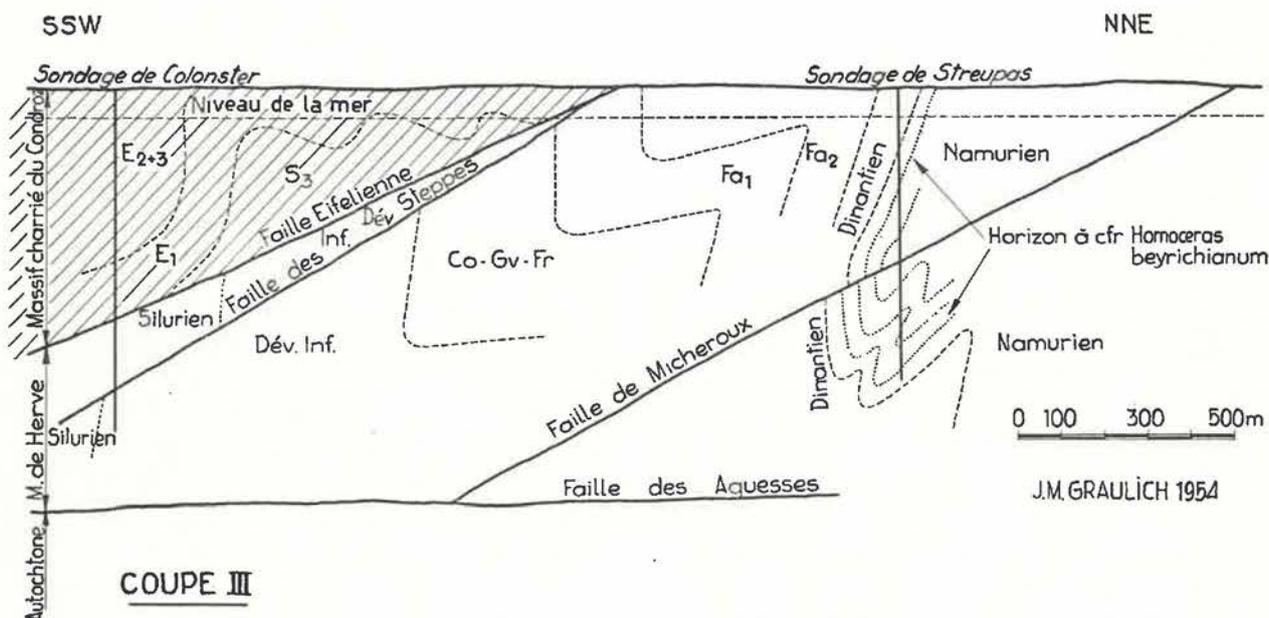


Fig. 6. — Coupe schématique passant par les sondages de Colonster et de Streupas.

Enfin la figure 6 donne une troisième coupe représentant la structure proposée dans un profil joignant le sondage de Colonster au sondage de Streupas.

J'ai signalé qu'en surface, à 35 m en stampe normale du sommet de la dolomie, j'ai observé une veinette avec roches calcaireuses à son toit. Malheureusement, si l'on prolonge cette veinette dans le sondage, on passe dans une zone qui a été presque exclusivement exécutée au trépan; en effet, dans la coupe comprise entre 143,80 et 340,00 m, soit sur 196,00 m, on a prélevé uniquement 1,25 de carotte.

Dans ce sondage, X. Stainier [58] signale de 648,00 à 654,75 un ensemble de roches qui, en stampe normale, se présente comme suit de haut en bas :

- 3,80 m de schiste très feuilleté
un petit lit de psammite calcaireux,
- 4,20 m de schiste de plus en plus psammitique passant au calcaroschiste (fossiles marins)
- 0,25 m de grès calcaireux avec un lit à Goniatites,

Si nous comparons avec la région de Val-Dieu, où l'horizon à *Homoceras beyrichianum* se situe à 6,00 m de la base du Namurien, nous voyons que le sondage était bien près d'atteindre le Dinantien même si nous avons une légère augmentation de stampe.

Le sondage de Streupas a traversé une zone très plissée et, d'après mon estimation, n'aurait recoupé au maximum que 80 mètres de stampe de Namurien comprenant trois passées de veine.

L'interprétation de cette région terminée, je ne peux que reprendre une phrase de M.P. Fourmarier : « dans l'étude de questions aussi compliquées, il n'est pour ainsi dire pas possible de trouver tout de suite la solution définitive; on ne peut y arriver qu'après une série de tâtonnements ».

CHAPITRE II.

La région de Henne-Chaudfontaine.

A partir du lieu-dit Campana dans la vallée de l'Ourthe (Point 3, fig. 1), la Faille Eifélienne prend une direction Est-Ouest et traverse la vallée de l'Ourthe. Bien qu'elle nous soit cachée par les

alluvions, nous sommes bien obligés d'en admettre l'existence car la colline de la rive droite de l'Ourthe est formée par des roches du Dévonien inférieur, tandis que toute la région en contrebas est constituée par des terrains primaires plus récents. Le tracé non encore précisé de la Faille Eifélienne suit la rive droite de la vallée de l'Ourthe jusqu'à Chénée, en ce point sa trace change de direction et, cachée par les alluvions, elle suit la vallée de la Vesdre jusqu'à Henne. Son premier point de passage visible s'observe dans la colline de la rive droite, le long du chemin conduisant au fort de Chaudfontaine (Point 1, fig. 7) (5).

Je vais montrer qu'avant de se marquer sur la rive droite (Point 1, fig. 7) la Faille Eifélienne, en allure anticlinale, entaille largement la colline de la rive gauche de la Vesdre.

Au milieu des schistes et grès rouges de l'Emsien supérieur, du calcaire frasnien affleure dans le village de Henne (Point 2, fig. 7), comme dans cette zone, il y a lacune du Couvinien et du Givetien, M.P. Fourmarier a admis que l'on se trouvait en présence d'un synclinal frasnien limité au Sud par une petite faille. Si cette solution est possible, elle ne satisfait pas entièrement celui qui regarde le paysage, en effet, ce calcaire frasnien affleurant sur la colline à mi-côte est en contrebas des schistes et grès rouges de l'Emsien formant la crête.

Cette disposition n'est possible que si nous avons un pli synclinal avec ennoyage très rapide vers la vallée; or, l'étude des plis dans la région nous montre que ce n'est pas le cas. Pour expliquer cette anomalie, j'ai admis que le calcaire de Henne ne fait pas partie de la nappe charriée mais qu'il est situé sous la Faille Eifélienne qui, en allure anticlinale, entaille la colline et passe entre le Dévonien inférieur formant la crête et le Frasnien situé à mi-côte. Celui-ci est d'ailleurs rubéfié en surface, ce qui nous indique qu'il a été surmonté par des roches rouges pendant une certaine période.

En montant le chemin conduisant au Couvent de Chèvremont, on peut observer du N au S (Point 4, fig. 7) les schistes noirs du terrain houiller, puis du calcaire et ensuite les schistes et les psammites stratoïdes du Famennien.

Ce calcaire sans fossile a été rapporté tantôt au carbonifère, tantôt au dévonien moyen. Contrairement à H. Forir et à M.M. Legraye [45], je pense comme M.P. Fourmarier [27] qu'il est d'âge frasnien et qu'il se place normalement en dessous des schistes de la Famenne et je suis d'avis qu'il constitue le prolongement vers l'Est du calcaire frasnien connu à Henne sur la rive gauche de la vallée. De toute façon, il existe une faille entre ce calcaire et le terrain houiller. Cette faille fut appelée par M.P. Fourmarier « Faille de Chèvremont », et dans son idée, elle délimite au Nord le lambeau

de poussée de Chèvremont. Quand on étudie les exploitations houillères, on voit qu'il existe en profondeur une faille connue sous le nom de « Faille de la Rochette » qui doit, normalement, venir en surface à l'endroit litigieux. Je crois que l'on se trouve en présence d'une seule et même faille qui joue dans la tectonique d'ensemble un rôle tout différent que celui attribué par M.P. Fourmarier à la Faille de Chèvremont.

Le chemin, longeant la rive droite de la Vesdre, recoupe les schistes de la Famenne avec les couches d'oligiste oolithique (Fa_{1a}), surmontés par les psammites stratoïdes d'Esneux (Fa_{1b}) inclinant de 30° à 40° vers le Sud. Dans le versant Nord du ruisseau de la Casmatie, de grandes carrières ont été ouvertes dans le niveau de grès de Montfort (Fa_{2a}) et dans les grès et schistes rouges de l'assise d'Evieux (Fa_{2b}). La colline de Chèvremont est donc formée d'une série continue allant du Frasnien à l'assise d'Evieux et inclinant de 30° à 40° vers le Sud, à part un petit pli secondaire que l'on observe le long de la Vesdre. En suivant le chemin montant vers le fort de Chaudfontaine, on observe au second tournant (point 5, fig. 7), des grès rouges, lie de vin, verts et bigarrés, ainsi que des schistes rouges et verts de l'Emsien supérieur et, plus à l'Est, les grès de Montfort en dressant. On vient donc de passer un point précis de la faille Eifélienne. A cet endroit (point 1), un lambeau de calcaire est pincé dans la faille, ce qui n'est plus très visible à l'heure actuelle, mais ce phénomène a été décrit avec beaucoup de précision par M.P. Fourmarier qui fut le premier à l'apercevoir. A partir du point 6 (fig. 7), la route dégage un affleurement important constitué par les grès de Montfort en plateure pied Sud, surmonté plus à l'Est par les psammites et schistes rouges de l'assise d'Evieux.

D'après M.P. Fourmarier, les schistes houillers étaient visibles au point 7 et l'absence de calcaire carbonifère avait amené cet auteur [27] à tracer la faille limite du lambeau de Chèvremont, entre les roches de l'Assise d'Evieux et celles du Namurien. Depuis les découvertes à Booze et à Val-Dieu, on peut admettre que ce contact anormal est dû à une lacune et non à une faille.

Il n'y aurait donc pas de lambeau de Chèvremont et les roches de Dévonien supérieur de ce massif constitueraient le substratum du synclinal houiller de Herve tout comme à Kinkempois et à Streupas.

Au Sud du point 7, le Houiller est recouvert par les grès de Montfort et d'Evieux formant la crête boisée. Cet ensemble en plateure pied Sud est en contact anormal sur le Houiller par l'intermédiaire d'une faille inverse du type bien connu dans tout le massif de Herve; je l'appellerais Faille de la Casmatie. Cette faille est connue plus à l'Est dans les anciennes exploitations de La Rochette.

Le contact anormal des psammites de l'Assise d'Evieux affleurant au point 8, avec une inclinaison de 40° Sud et des schistes de la Famenne (Fa_{1a}) affleurant au point 9, nous donne encore un point de passage de la Faille Eifélienne que l'on suit assez difficilement sur le plateau du fort de Chaud-

(5) Sur le croquis géologique de la fig. 7, j'ai tracé la limite Namurien-Westphalien à la couche Bouxharmont-Beaujardin, uniquement pour ma facilité et sans préjuger de la valeur de cette limite. Logiquement, j'aurais dû prendre comme limite la couche Fraxhisse qui malheureusement est exploitée d'une façon beaucoup plus sporadique. En stampe normale, Fraxhisse se situe à 110 m sous Bouxharmont.

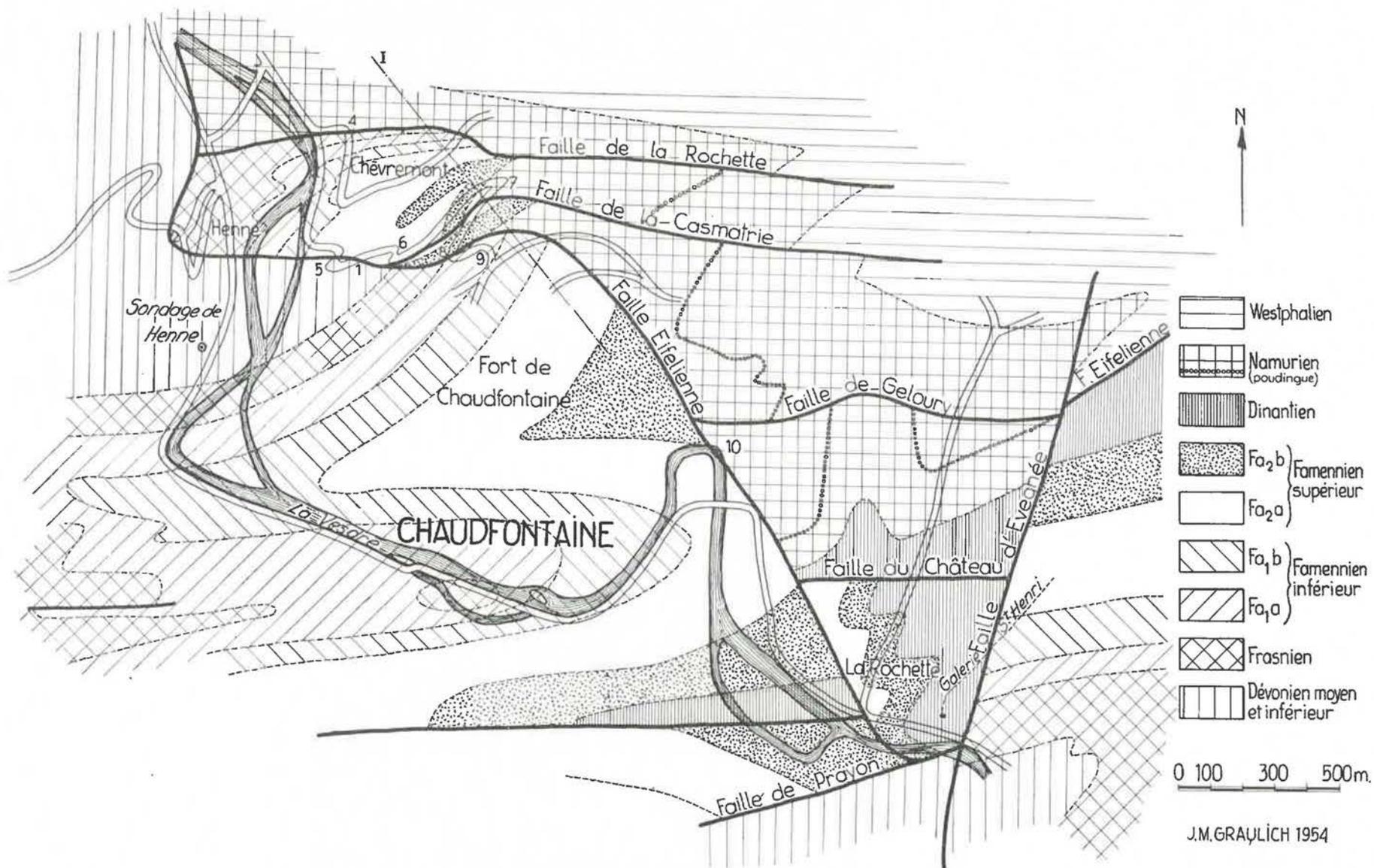


Fig. 7. — Carte géologique de la région de Henne-Chaufontaine.

fontaine où elle met en contact les différentes assises du Famennien de la nappe charriée et le terrain houiller du massif de Herve.

L'allure irrégulière de la trace de la Faille de la Casmatrie et de la Faille de la Rochette mérite une explication.

A l'Est du Couvent de Chèvremont, la trace de la Faille de la Rochette subit une inflexion brusque ; sur le terrain, cette allure se comprend aisément, mais le lecteur de la carte peut trouver cette sinuosité anormale ; elle est due à l'intersection de deux plans se recoupant sous un angle de 45°, l'un des plans est formé par la faille inclinant au Sud et l'autre par le versant Nord fort abrupt du ruisseau de la Casmatrie.

La trace de la Faille de la Casmatrie ne donne pas sa direction et ne représente que l'intersection du plan de la faille inclinant au Sud et du plan du versant Sud du ruisseau de la Casmatrie dirigé N 45° E et inclinant vers le Nord-Ouest.

Dans cette région où la topographie est assez tourmentée, il n'est pas possible de représenter exactement toutes les particularités observées sur le terrain, et pour la facilité de la lecture de la carte, j'ai été obligé de styliser un peu les limites d'assise.

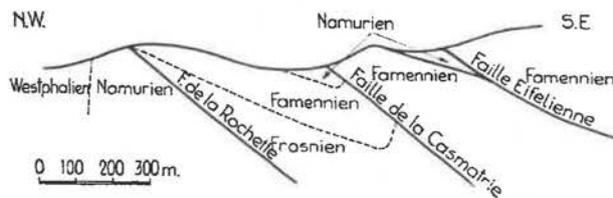


Fig. 8. — Coupe géologique à travers le massif de Chèvremont.

Je donne (fig. 8) une coupe sub-méridienne passant par le massif anté-houiller de Chèvremont, montrant la Faille Eifélienne et les failles inverses du massif de Herve qui sont, du Sud au Nord, la Faille de la Casmatrie, et de la Rochette.

En se plaçant plus à l'Ouest et en tenant compte de l'ennoyage des terrains, on peut tracer une coupe théorique passant par le sondage de Henne, situé à 300 m au Sud de la Faille Eifélienne et qui, sur les 779 m de terrain traversé, est resté dans le Dévonien inférieur. A la suite des résultats de ce sondage, M.P. Fourmarier [29] a écrit :

« Ce résultat est certes tout différent de celui que la théorie faisait espérer et on voit donc que, pour cette région tout au moins, nos conceptions théoriques ne cadrent pas avec la réalité ; c'est d'autant plus extraordinaire que, pour les sondages de Pepinster, mon hypothèse sur la tectonique de la région a été absolument démontrée et que l'existence du grand charriage n'est pas douteuse ».

Il est certain que la théorie du grand charriage proposée par M.P. Fourmarier n'est pas douteuse mais, à mon avis, si ce sondage est resté entièrement dans le Dévonien inférieur, il n'est pas toujours resté dans la même unité tectonique ; du Dévonien inférieur de la nappe charriée, il est passé à une profondeur indéterminée dans le Dévonien inférieur du massif de Herve. A la suite des failles inverses

découpant ce massif : Faille de la Casmatrie, Faille de la Rochette et Faille des Steppes, le sondage est continuellement resté dans des terrains d'une même période.

Les sondages de Henne et de Colonster ont simplement démontré que, sous la nappe charriée comprise entre l'Ourthe et la Vesdre, le Houiller du bassin synclinal de Herve n'existe pas et l'on ne peut y rencontrer que des terrains anté-houillers formant sa terminaison occidentale par suite de son ennoyage vers l'Est.

Dans la vallée de la Vesdre, on peut encore observer un point de passage précis de la faille Eifélienne (Point 10, fig. 7) signalé pour la première fois par M.P. Fourmarier. A partir de ce point, la grande faille de charriage met en contact le dévonien supérieur de la masse charriée avec les terrains de même âge du massif de Herve, et cela rend le levé géologique difficile. En plus, il n'y a aucune coupe continue, et on est obligé de se baser uniquement sur les affleurements isolés.

Dans un premier travail, M.P. Fourmarier [26] a admis que le massif de la Rochette était formé de roche du Famennien et du Carbonifère en allure anticlinale d'axe Est-Ouest et qu'il constituait une mince écaille pincée entre la Faille Eifélienne et le massif de Herve. Cette écaille doit être en effet très mince, car la galerie Saint-Henri creusée à flanc de coteau a rencontré le terrain houiller sous la dolomie.

Dans un article plus récent, M.P. Fourmarier [35] admet que l'anticlinal à ennoyage vers l'Est et dont le Famennien occupe la partie axiale, est coupé par une faille et que la dolomie vient en contact par faille avec le Houiller qui s'étend au Nord car : « les calcaires de la partie supérieure du Dinantien font défaut de part et d'autre de la route de Bouny ».

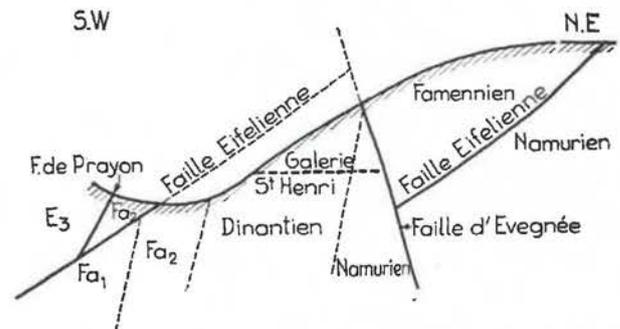


Fig. 9. — Coupe schématique passant par la galerie St-Henri (Prayon).

Le manque de coupes continues ne permet pas de donner des arguments probants en faveur d'une thèse ou d'une autre ; il est certain que la présence du Houiller en-dessous de la dolomie, dans les bacnures à flanc de coteau, peut s'expliquer comme indiqué au schéma de la fig. 9.

Dans ce cas, le contact Namurien-Dinantien serait normal et il y aurait une lacune.

Le massif dévono-carbonifère de la Rochette a-t-il la même signification que ceux de Kinkempois,

Streupas et Chèvremont ? Se trouve-t-on en face d'un lambeau de poussée ?

Malgré la discontinuité des coupes, j'ai essayé de trouver une solution à ce problème.

Dans le bois de La Rochette, on observe plusieurs affleurements d'un poudingue houiller dont l'âge exact n'a jamais été déterminé. Par suite de l'absence ou plutôt de la non-découverte de niveaux à Goniatites, j'ai employé la méthode géométrique en suivant de proche en proche le niveau poudingue-forme. D'après mon levé de surface, ce poudingue se trouve à 200 m en stampe normale sous la veine des « Récollets », exploitée en dressant près de la ferme de la Béole. Les plans des anciennes exploitations situent la veine des Récollets à 110 m en stampe normale sous la veine Madame dont le toit d'après A. Dumont renferme des rooffballs avec Goniatites. Dans ces conditions, nous pouvons facilement admettre la synonymie de Madame, et de Bouxharmont. Le poudingue se trouve donc à 310 m sous la couche Bouxharmont et semble donc correspondre au poudingue d'Andenne situé un peu au-dessus du niveau marin à *Reticuloceras reticulatum*.

La nature du contact Dinantien-Namurien ne peut s'étudier que dans la zone comprise entre la Faille de Géloury et la Faille du Château.

On a toujours admis que la dolomie affleurant sur la colline de 180 m et sur la rive gauche du ruisseau de Géloury était en contact par faille sur Houiller. Cette dolomie a une direction EW et incline faiblement vers le Sud, le Houiller qui lui est sous-jacent a exactement la même allure. En descendant la colline de 180 m, on observe la dolomie, puis des schistes noirs très fins avec niveaux calcaireux et 50 m plus bas le poudingue. Cette stampe correspond exactement à la distance entre le niveau à *Reticuloceras reticulatum* et la base du Namurien à Val-Dieu. Ceci nous amène à penser que le massif entre la Faille de Géloury et la Faille du Château est composé d'une série continue du Dinantien au Namurien complètement renversée. Sur la rive gauche du ruisseau de Géloury, on observe du S au N la même suite : dolomie, ampélite, dont il reste des traces d'exploitation, puis le poudingue houiller dont l'allure est difficile à déterminer, mais qui semble bien plonger faiblement au Sud sous la dolomie.

Si les observations ne donnent pas d'argument formel pour démontrer l'existence de la lacune d'une grande partie du calcaire carbonifère, nous voyons toutefois que les arguments en faveur du « lambeau de poussée » ne sont pas absolument démonstratifs. La carte géologique de cette région, qui doit nécessairement être le résultat d'une interprétation des rares affleurements, peut aisément se comprendre si l'on admet que le massif de La Rochette a la même signification que ceux de Kinkempois, Streupas et Chèvremont.

A Prayon, la Faille Eifélienne est déplacée vers le Nord par une faille transversale — la Faille d'Evegnée. A l'Est de cette cassure, la Faille

Eifélienne devenant Faille de St-Hadelin (6) prend une direction Nord 65° E et se suit jusqu'à 3 km à l'Ouest de Herve où sa trace nous est cachée par les terrains crétacés horizontaux.

La faille St-Hadelin a été recoupée en quatre points. Dans le tunnel du Bay-Bonnet, dans les bacnures à 167 m et 242 m partant du puits des Xhawirs et dans le canal du banc de Soiron (M.P. Fourmarier [25], [34]). D'après E. Humblet, [43] cette faille aurait également été recoupée par le nouveau puits St-Hadelin.

CHAPITRE III.

Allure de la Faille Eifélienne et du Massif de Herve.

Au point de vue de son allure, la faille Eifélienne peut se diviser en trois tronçons :

A) De Engihoul à Kinkempois (Faille Eifélienne s.s.). Sa direction est $N70^{\circ}$ E et son inclinaison diminue du Sud-Ouest vers le Nord-Est et passe de 90° à Engihoul à 50° à Kinkempois.

B) De Kinkempois à La Rochette (Faille de l'Ourthe et de la Vesdre).

Sa direction générale est $N60^{\circ}$ W, mais elle dessine une série de plis avec ennoyage vers le Sud-Ouest. Elle a une allure synclinale au bois de Sart-Tilman (Kinkempois).

anticlinale à Streupas.

synclinale à Embourg.

anticlinale à Henne.

synclinale à Chaudfontaine.

anticlinale à La Rochette.

De ce point, la faille Eifélienne plonge vers le Sud, pour réapparaître à Theux grâce à une nouvelle allure synclinale.

C) De La Rochette à 3 km à l'Ouest de Herve (Faille St-Hadelin).

Sa direction est $N65^{\circ}$ E et elle incline d'environ 30° vers le Sud.

Je donne (fig. 10 et 11) l'allure en plan et en coupe de la Faille Eifélienne. Dans l'allure en plan, je n'ai pas tenu compte de faille transversale d'Evegnée qui est certainement plus récente et j'ai tracé la faille limitant la Fenêtre de Theux au Nord.

Le massif de Herve nous apparaît donc grâce à un axe anticlinal transversal donnant à la Faille Eifélienne, dans la région étudiée, un ennoyage vers le Sud-Ouest. La position de cet axe transversal ne nous est pas connue car le tracé de la Faille Eifélienne à l'Est de Herve est difficile à préciser parce qu'elle met en contact des terrains de même âge bien souvent recouverts par les terrains crétacés.

(6) A l'Est de la faille d'Evegnée, M. P. Fourmarier appelle faille de Magnée, le prolongement de la faille Eifélienne, tandis que E. Humblet l'appelle faille St-Hadelin, réservant le terme faille de Magnée à une petite portion de la faille d'Evegnée. Comme la faille limite figure déjà dans le mémoire et sur la carte de J. de Macar en 1873, sous le nom de faille St-Hadelin, je crois comme E. Humblet, qu'il est préférable de lui conserver ce nom.

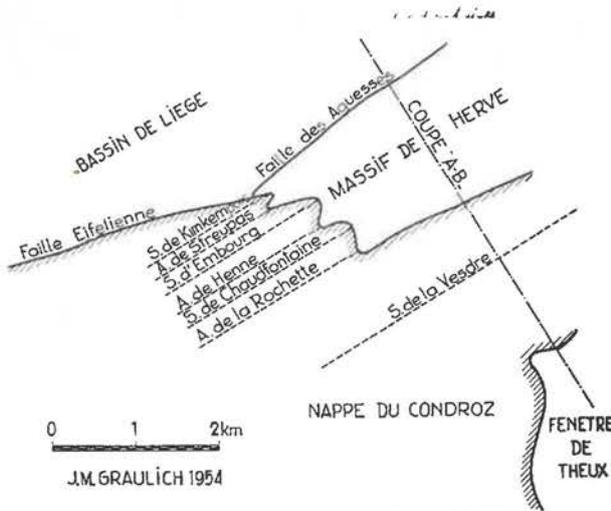


Fig. 10. — Allure en plan de la Faille Eifelienne.

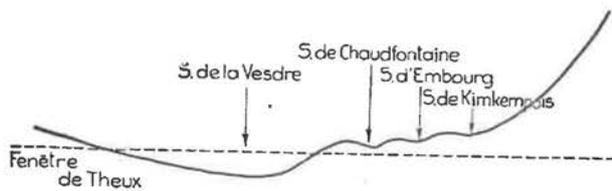


Fig. 11. — Allure en coupe de la Faille Eifelienne.

Cet axe transversal doit correspondre à celui qui a causé le bombement de la Faille à Theux, mais là aussi son tracé n'est pas déterminé, car si l'on connaît parfaitement la Faille de Theux en bordure Nord et Ouest de la Fenêtre, on ne la connaît nulle part avec un plongement vers l'Est et vers le Sud.

Les plis de la Faille Eifelienne sont-ils en harmonie avec les plis des terrains de la nappe char-

riée ? Comme les axes des plis de la nappe charriée sont dirigés EW et que ceux de la faille ont une direction N 45° E, on ne pourrait observer une influence des plissements de la faille que dans l'envoyage des plis des terrains de la nappe charriée. Or le fait que l'on se trouve justement dans la zone où s'effectue le relais du synclinal de Dinant avec envoi vers le Sud-Ouest et le synclinal de la Vesdre avec envoi vers le Nord-Est, complique étrangement la question.

Nous examinerons uniquement le grand synclinal de Dévonien supérieur de direction Est-Ouest qui s'étend depuis la vallée de l'Ourthe à Colonster jusqu'au fort de Chaudfontaine et qui fait partie tout entier du synclinorium de la Vesdre.

Dans la vallée de l'Ourthe l'envoyage est presque nul, les deux flancs d'un même pli ont la même direction ; quand nous dépassons l'axe anticlinal de Henne nous voyons les envois augmenter rapidement. Cela s'observe très bien au fort d'Embourg, dans la vallée du Fonds des Cris et dans la vallée de la Vesdre à Henne où les deux flancs d'un même pli peuvent avoir une direction différente de 20 à 30°. Si nous dépassons l'axe synclinal de Chaudfontaine, nous retrouvons de nouveau un envoi faible.

L'anticlinal de la Rochette ne se retrouve pas dans l'inclinaison de l'envoyage, mais sa production a occasionné deux cassures importantes dont la faille de Prayon qui a charrié l'Emsien sur les psammites de l'assise d'Évieux.

Je peux donc dire que les plis de la Faille Eifelienne sont bien postérieurs au charriage.

Le massif de Herve est limité au Nord-Ouest par la Faille des Aguesses qui a été recoupée en trois points par les bacnures du charbonnage du Bois d'Avroy (Bacnures à -173, -313 et -459 m) (Planche 1 (hors de texte) et fig. 1). Elle met en contact

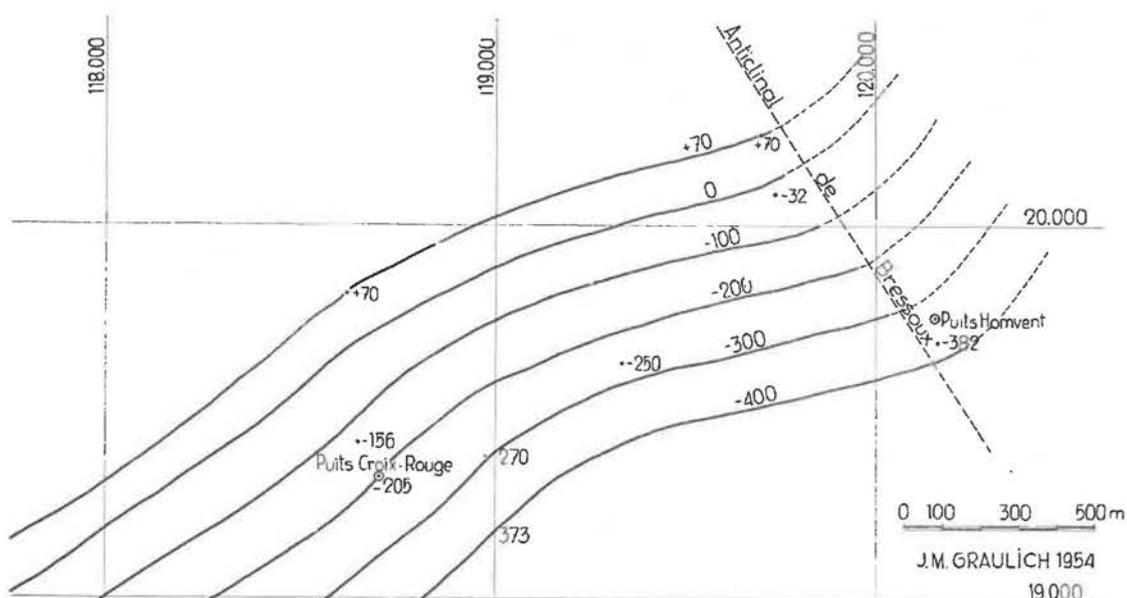


Fig. 12. — Points de recoupe de la Faille des Aguesses dans la concession de Wérister.

les terrains du Dévonien du massif de Herve sur le terrain Westphalien exploité dans le bassin de Liège.

Dans la concession d'Angleur, la faille des Aguesses a été recoupée au moins en 4 points (Bacnures à -20, -83, -165, -248, Planche 1 (hors texte). Elle met en contact le Namurien du massif de Herve sur le Westphalien du bassin de Liège. Dans la concession de Wérister, elle a été recoupée en plusieurs points dans les environs du Puits Croix-Rouge et par des bacnures du puits de Homvent (fig. 12).

La faille fut recoupée au Puits Croix-Rouge à la cote -205 et par des bacnures aux cotes +70, -156, -270 et -373 m.

Plus à l'Est, au puits Homvent, la faille a été recoupée par les bacnures de +70, -32 et -382. Ce sont là les points les plus orientaux connus de la recoupe de la Faille des Aguesses. A Angleur, la faille a une direction N 55° E, dans les environs du puits Croix-Rouge les points de recoupe ne permettent de déterminer une direction de N 40° E et plus à l'Est elle prend une direction N 75° E.

Ce changement important d'allure entre le puits Croix-Rouge et le puits Homvent est dû à l'axe anticlinal transverse de Bressoux. E. Humblet [43]

a déjà démontré que cet axe anticlinal transverse avait une influence marquante sur les failles du bassin de Herve (Bellaire, Quatre-Jean, Micheroux et Steppes), et nous voyons que la faille des Aguesses n'échappe pas à son action.

A l'Est du puits Homvent, c'est-à-dire à l'Est de l'axe anticlinal de Bressoux, la faille doit donc reprendre une direction variant entre 40° et 55° E et ensuite, influencée par l'axe synclinal transverse du Wandre, une direction proche de N 75° E. Nous voyons donc, la faille transverse de Bouhouille mise à part, que la Faille des Aguesses se rattache normalement à la Faille d'Asse qui fut signalée pour la première fois par P. Raucq [50]. Les travaux de Ch. Ancion, W. Van Leckwijck et G. Ubaghs [4] ont montré que cette faille mettait en contact le Famennien du massif de Herve sur le Westphalien du bassin de Liège. Les failles des Aguesses et d'Asse sont donc une seule et même faille que j'appellerais Faille des Aguesses-Asse. Car si le nom des Aguesses a la priorité, le nom d'Asse est trop connu dans la géologie du pays de Liège et je ne voudrais pas le supprimer. Par suite du manque d'affleurement, le tracé précis en surface de la portion de la faille entre le puits Homvent et la Faille de Bouhouille n'a pas pu être réalisé.

Exposition internationale technique et industrielle de Charleroi

18 septembre - 3 octobre 1954

Compte rendu par INICHAR

Placée sous le Haut Patronage de S. M. le Roi Baudouin I, et sous le Patronage du Gouvernement belge, de la Province de Hainaut et de la Ville de Charleroi, la première Exposition Internationale Technique et Industrielle s'est tenue du 18 septembre au 3 octobre 1954 dans les vastes halls du Palais des Expositions, édifice grandiose qui fut inauguré officiellement à cette occasion.

Neuf ministres et les représentants diplomatiques de vingt-deux nations assistaient à cette double cérémonie inaugurale : témoignage de l'intérêt considérable qu'avait suscité, tant à l'étranger que dans le pays, cette première grande manifestation du Pays Noir.

Neuf cent dix-huit firmes s'y étaient fait représenter, dont 46 % d'étrangères, appartenant à seize pays.

Parmi les 302.184 visiteurs enregistrés par les services officiels, figuraient les représentants de cinquante-deux nations étrangères.

Ces seuls chiffres affirment le double succès de la première E.I.T.I. : un succès de participation surprenant qui obligea les organisateurs à augmenter de 12 % la surface disponible prévue à l'origine; un succès de visite qui consacra sa jeune notoriété et apporta à ses organisateurs leur plus belle récompense.

On peut y voir une garantie de prospérité pour l'entreprise.

* * *

Pour la commodité des exposants et des visiteurs, l'exposition avait été divisée en huit groupes principaux, correspondant aux grandes branches d'activité de l'industrie :

— les mines et carrières : produits d'extraction et matériel d'exploitation;

— la sidérurgie, les tréfileries et les forges;

— les constructions mécaniques et métalliques : grosses constructions, matériel de transport, moteurs, machines, outillage, mécanique de précision;

— l'électricité et l'électronique, avec leurs applications industrielles et domestiques;

télécommunications ;

isolants ;

— la verrerie : industrielle, du bâtiment, artistique;

— les industries chimiques : groupant la production des matières organiques et inorganiques, et le matériel de laboratoire;

— la céramique, se divisant, comme la verrerie, en céramique industrielle, du bâtiment et artistique;

— la production de l'énergie : industries du gaz et de l'électricité.

En dehors de ces sections, figuraient certains organismes d'intérêt général, ainsi que des participations officielles : du Ministère des Travaux Publics, et du Ministère des Communications, notamment.

* * *

Le service des visiteurs a enregistré 302.184 entrées, et des hommes d'affaires ont été attirés de tous les coins du monde par la manifestation.

Les pays proches, France, Allemagne, Angleterre, Luxembourg, Hollande, Suisse, ont naturellement fourni un gros contingent de visiteurs.

Par ailleurs, à côté d'acheteurs de tous les pays d'Europe occidentale, on a rencontré des hommes d'affaires de Pologne, d'U.R.S.S., de Yougoslavie, de Hongrie, de Tchécoslovaquie.

Parmi les pays lointains, on relève une majorité de contrées sous-développées. L'E.I.T.I. présentait pour eux un intérêt tout particulier : elle leur donnait en effet l'occasion de prendre contact directement avec une élite industrielle.

On citera particulièrement: l'Arabie, l'Egypte, l'Éthiopie, Israël, la Syrie, la Turquie, le Maroc, l'Afrique du Sud, l'Irak, l'Iran, l'Inde, le Liban, le Pakistan, l'Indonésie, la Thaïlande, l'Argentine, le Brésil, le Chili, la Colombie, Cuba, le Mexique, le Paraguay, l'Uruguay. La Chine aussi.

Au total, des visiteurs sont venus de cinquante-deux pays, répartis sur les cinq Continents.

On a pu dire de l'Exposition Internationale Technique et Industrielle de Charleroi qu'elle fut un « marché mondial ».

Elle fut même davantage...

L'Exposition de 1955.

Du 17 septembre au 2 octobre 1955, le Palais des Expositions de Charleroi ouvrira ses entrées

monumentales sur la deuxième Exposition Internationale Technique et Industrielle.

L'organisation de 1954 ayant rencontré l'assentiment général, la répartition des groupes d'exposition demeurera la même, à de seules modifications de détail près.

Dès à présent, avec le concours de quarante représentants établis dans le monde entier, les organisateurs préparent le succès de la manifestation.

Comme en 1954, de nombreux services seront mis à la disposition des exposants et des visiteurs.

Au Centre d'Informations, des guides polyglottes et des interprètes; des bureaux de voyage en chemins de fer et en avion; des banques, des services officiels de renseignements commerciaux, hôteliers et touristiques; des bureaux de poste, de téléphone, de télégraphe.

Les bureaux de transports et de douane, complétés par un bureau d'assurances, se chargeront de toutes les formalités de manutention, d'expédition et de dédouanement.

Exposants et hommes d'affaires disposeront en outre de salons privés de réunions, de salles de conférences et de projections, de services de dactylographie, de polycopie, etc...

Tout d'ailleurs, dans la construction du Palais des Expositions, a été étudié, jusque dans les moindres détails, pour faciliter la mission des uns et des autres.

Au cœur de sa puissante agglomération de 400.000 âmes, dont toute la vie est axée sur la recherche et le progrès industriels, Charleroi a pris conscience de sa mission !

* * *

En ce qui concerne l'Exposition de 1954, les lecteurs des « Annales des Mines » seront plus particulièrement intéressés par les réalisations dans le domaine minier :

Fédération Charbonnière de Belgique.

La Fédération Charbonnière de Belgique présente une maquette du fond. C'est une réalisation très suggestive qui donne une vue des travaux souterrains dans une mine de charbon.

On y trouve la représentation du terrain houiller avec les couches de houille, les puits, les bouveaux, les galeries de niveau et les tailles. La maquette donne en outre un aperçu de toutes les installations d'une mine : sous-station électrique, tenue pour les eaux, pompes, ateliers d'entretien des locomotives, magasin, centrale téléphonique, etc. Les bouveaux et galeries comportent, aux endroits voulus, des portes d'aérage et les canalisations à air comprimé, à eau et à électricité.

On remarque également une taille en préparation, de même qu'un bouveau en creusement et un travail de recarrage.

Cette maquette constitue une réalisation didactique d'un intérêt remarquable. Un délégué de la Fédération Charbonnière est constamment présent au stand et donne systématiquement les explications voulues.

Le stand est complété par une série de photographies lumineuses qui représentent :

la silhouette classique d'un châssis à molettes, le chef-mineur téléphonant ses ordres, une taille d'une ouverture de 2,70 m avec soutènement métallique et transporteur blindé, deux abatteurs au marteau-pic, un abatteur plaçant un étau métallique sous une bête, un bouveleur forant un trou de mine à l'aide d'un marteau perforateur, la mise en cage des berlines, la taille d'un bois de soutènement, un jeune ouvrier au treuil, un contrôleur de ventilation, le placement de sondes pour capter le grisou, un soutènement métallique renforcé par deux rangées de mécapiles rigides, une pile de rails renforçant le soutènement et au premier plan un poussoir pneumatique servant au déplacement du transporteur blindé, un boutefeu plaçant une charge d'explosif, un boutefeu actionnant un exploseur, les mineurs sortant des cages à la fin du travail, une trémie de chargement au pied d'une taille, le placement d'une bête métallique, le placement d'un soutènement en bois, un forage en veines, un ouvrier spécialiste conduisant une haveuse, un abatteur au marteau-pic travaillant dans une veine mince, une centrale téléphonique et de signalisation réglant le trafic des trains de berlines, une salle de pompes refoulant les eaux vers la surface, un géomètre de mine faisant le relevé pour un plan minier, l'envoyage d'un puits d'extraction, les poussoirs pneumatiques avançant les berlines, un Jumbo équipé de six à huit marteaux-perforateurs, une pelle chargeuse, une centrale électrique du fond, un train pour le transport du personnel à une profondeur de 1078 m, une carrure en cadres métalliques à une profondeur de 730 m avec une locomotive Diesel de 42 CV, une galerie à 1275 m de profondeur avec un transporteur à courroie de 800 m. de longueur, une taille à 1220 m de profondeur montrant la havée des fronts avec le transporteur blindé et le soutènement métallique, une chargeuse mécanique montée sur wagonnet, un appareil pour le creusement mécanique d'un bouveau, des maçons plaçant les claveaux pour le revêtement d'un bouveau, l'extrémité d'un bouveau en creusement avec à droite le bouveleur forant un trou de mine et, à gauche, une équipe plaçant des cadres Tous-saint-Heintzmann.

**Association Charbonnière
du Bassin de Charleroi et de la Basse-Sambre.**

Stand de la mine modèle.

L'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre a installé, à l'intérieur du vaste Palais des Expositions, un stand dénommé « Mine modèle ».

Elle est construite pour deux à trois ans et a pour but de montrer et de faire connaître aux jeunes gens et au public le travail considérable accompli par les dirigeants et les ingénieurs des charbonnages pour augmenter la sécurité, lutter contre les poussières et réduire au minimum l'effort physique demandé à l'ouvrier.

Elle doit aussi et surtout montrer aux jeunes gens qui désertent de plus en plus la mine que le métier de mineur est d'avenir, principalement pour ceux qui fréquentent les écoles professionnelles des mines.

La mécanisation exige un nombre de plus en plus grand de techniciens, mécaniciens, électriciens et autres ouvriers spécialisés pour l'entretien et la conduite des machines.

L'Association Charbonnière a chargé la S. A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis, à Charleroi, de construire la « mine modèle » et M. Bochkoltz a bien voulu mettre à sa disposition le personnel de la Centrale de Sauvetage pour collaborer à cette construction.

Le matériel installé dans la mine a été prêté gracieusement par les firmes ci-après; il est présenté dans les conditions d'emploi et d'une façon particulièrement suggestive :

- Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi,
- Ateliers de Construction Mécanique André Colinet, à Le Rœulx,
- Société Englebert et Cie, à Liège,
- Société Anonyme Chauobel, à Huysinghen,
- Société Westfalia Lünen,
- Société Anonyme des Ateliers de Fontaine-l'Évêque,
- Etablissements Beaupain, à Liège,
- Société Anonyme Sertra,
- Groupement Général des Poudres et Explosifs,
- Société Repamine, à Binche.

La construction a nécessité la mise en place de 300 t de schistes, 90 m³ de maçonnerie, 25 m³ de béton et 250 m² de hourdis.

Elle comporte un puits de 4 m de diamètre intérieur et de 3,50 m de hauteur, un bouveau de 19 m de longueur en cadres Toussaint-Heintzmann B, une sous-station de 5 m. de longueur en cadres C, une voie de 11 m de longueur en cadres B, une taille de 17 m de longueur dans une couche de 0,80 m d'ouverture, et une galerie revêtue en cadres D de 8 m de longueur.

Le puits est équipé d'un guidonnage Briart, d'une cage et de signalisation électrique.

A l'envoyage et en retrait, est située la sous-station électrique, avec revêtement en béton, contenant une sous-station mobile du type antigrisouteux ACEC avec transformateurs 0000/500 et 6000/110 V, avec appareillage et téléphone.

Le bouveau en creusement est équipé de deux marteaux perforateurs Colinet, avec béquille automatique, l'un à injection d'eau, l'autre à capteur de poussières.

A front de bouveau, est installé un dispositif de minage à retard; des ampoules électriques de couleurs différentes figurent les diverses phases du minage.

Une chargeuse de terres du type Denver, de la S. A. Sertra, et un Aérex, de la Société Chauobel, avec moteur électrique de 5 HP ACEC, complètent l'équipement du bouveau.

Dans la voie, se trouve une bande transporteuse avec infrastructure tubulaire et tête motrice LA + de la firme Colinet; moteur électrique ACEC de 8 CV et courroie en caoutchouc de 660 mm de largeur, de la firme Englebert.

Au chargement, on trouve un vaporisateur d'eau et un tasseur de wagonnets à air comprimé, commandé par pédale.

La taille, de 17 m de longueur, est équipée d'un convoyeur blindé P Foo Westfalia avec tête motrice simple à air comprimé, avec boisage en porte-à-faux par étançons et bèles métalliques de la S.A. des Ateliers de Fontaine-l'Évêque.

Les marteaux-piqueurs LA + type AB 50 avec injection d'eau, et la sondeuse en veine avec fleur de 1 m sont de la firme Colinet.

L'éclairage des voies et taille en matériel antigrisouteux a été installé par les ACEC de Charleroi.

Les visites de la « mine modèle » organisées par groupes sous la conduite de guides assurant le fonctionnement des appareils, ont connu un succès considérable. Environ 70.000 personnes et de nombreuses écoles y ont défilé.

S. A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine.

Le stand de cette Société, de Monceau-sur-Sambre, était la reproduction fidèle d'une galerie de mine de quelques mètres de longueur, équipée pour le captage du grisou.

On y voyait une sondeuse en position de travail pour le forage d'un trou montant, avec une pompe d'injection pour le curage du trou de sonde. On voyait également le raccord flexible et la conduite principale de transport du grisou, ainsi que tous les détails relatifs à cette technique.

L'ensemble constituait une remarquable évocation de cette technique nouvelle qui a pris, en Belgique, un développement considérable. Rappelons à ce sujet que l'on capte journellement, en Belgique, 150 à 200.000 m³ de grisou exprimé à un degré de pureté correspondant à 8.500 cal/m³.

Le Charbonnage de Monceau-Fontaine dispose de douze sondeuses ayant foré, en quatre années, une longueur totale de 48.700 m de sondage, 14.500 m de tuyauteries de 150 mm sont en service dans la mine pour le transport du grisou et 7.000 m de tuyauteries servent au même usage dans les puits. Huit sièges d'extraction sont dotés d'une station de captage.

Le captage du grisou contribue puissamment à la sécurité et constitue un facteur de prospérité par la récupération d'un gaz riche.

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi.

Le stand des A.C.E.C. était connecté au réseau électrique de l'Exposition de sorte que le matériel exposé pouvait être mis en mouvement et fonctionner comme dans la mine. On y voit notamment:

— une sous-station mobile antidéflagrante comprenant un transformateur de 250 kVA, 6000/500 V et son appareillage haute et basse tension,

— un coffret antidéflagrant pour l'éclairage des mines comportant un transformateur de 2,5 kVA, 550/110 V et l'appareillage de sécurité par disjoncteur et fusibles,

— des coffrets antidéflagrants sectionneur-disjoncteur et selectionneur - inverseur - contacteur - disjoncteur avec télécommande à 24 V,

— diverses armatures à lampes fluorescentes et incandescentes pour le fond de la mine,

— des moteurs antidéflagrants triphasés à cage de 7,5 et 6 CV, 500 V, avec coffrets de manœuvre et protection par contacteurs disjoncteurs antidéflagrants entraînant des appareils miniers, tels respectivement une bande transporteuse et un ventilateur hélicoïde.

Ce matériel répond intégralement aux prescriptions de l'Institut National des Mines.

Ateliers de Construction de la Meuse.

La S. A. des Ateliers de la Meuse à Sclessin-Liège exposait, entre autres, un petit locotracteur Diesel destiné à la traction des berlines dans la mine.

Le moteur Diesel employé est de sa propre construction et développe, à la vitesse de 1250 t/min, une puissance de 20 CV. Il pèse 4,5 t. Ce locotracteur, roulant sur des voies de 600 mm, peut atteindre une vitesse de 10 km/h.

Il est muni des dispositifs classiques de sécurité exigés pour l'emploi en atmosphère grisouteuse.

Plusieurs de ces petites locomotives ont été vendues à l'étranger.

Ateliers Génard-Denisty.

Les Ateliers Génard-Denisty, à Châtelineau, présentent entre autres :

1) une tête motrice pour courroie de taille par brin inférieur. Cette station motrice, d'une puissance de 30 CV et à deux tambours moteurs, est remarquable par son encombrement réduit permettant le ripage sans déboisage,

2) Un variateur d'angle de 25 CV pour convoyeur à courroie. Ce dispositif breveté permet de commander, avec un seul moteur, plusieurs convoyeurs en série faisant entre eux des angles variables.

Dans un gisement grisouteux, un seul moteur puissant placé dans le courant d'air principal peut actionner plusieurs transporteurs disposés sur un parcours en ligne brisée.

3) Un élément d'infrastructure de transporteur à courroie, à longerons en fers U, du type ouvert et suspendu, caractérisé par la simplicité de sa construction.

4) Une station de retour motorisée, de 15 CV, à accouplement à roue libre, principalement pour l'emploi en taille.

Tendant le brin inférieur, elle facilite le démarrage et réduit les ruptures d'attaches.

5) Une maquette d'asservissement de convoyeurs permettant la commande, à partir d'un point unique, de plusieurs installations placées en série avec dispositif d'arrêt automatique lors d'un glissement anormal de la bande, d'une rupture de celle-ci, d'une déchirure partielle ou d'un déplacement anormal sur les tambours.

Une série de batteries amortisseuses pour points de chute, batteries pivotantes supérieures et inférieures, rouleaux de types divers, etc. complètent heureusement le stand.

Ateliers de Construction et Chaudronnerie de l'Est.

En ce qui concerne le *lavage des charbons*, cette firme, de Marchienne-au-Pont, avait exposé un dispositif au stade d'essai comportant un principe nouveau dans le lavage par liqueur dense. L'appareil comprend une cuve mobile inclinée de façon appropriée sur l'horizontale et deux soles mobiles. Les produits légers sont repris par la première sole lors de la rotation de la cuve et les produits lourds s'évacuent d'une manière similaire par la seconde sole. L'ensemble réalise une économie sensible de liqueur dense. Le mécanisme de l'appareil est entièrement en dehors du bain de liqueur dense et l'ensemble de l'appareil est ainsi à l'abri de l'action très abrasive de la matière minérale dure utilisée usuellement pour les suspensions.

En ce qui concerne le département « Mines », on pouvait voir :

— un arrêt à palettes à ressorts à commande à air comprimé pour recette de mine, monté sur châssis-support avec anti-cabreur,

— une étoile d'arrêt à ressorts montée sur chariot mobile laissant passer une berline à chaque action de pédale,

— des têtes de bielle de cribles montées sur roulements à rotule.

Usines Delfosse.

La S. A. des Usines Delfosse à Gilly, spécialisée dans le travail du bois, n'exposait qu'une seule machine pouvant spécialement intéresser l'industrie minière, savoir une tronçonneuse à chaîne, munie d'un moteur à essence et conçue pour être actionnée par un seul homme.

S. A. Electro-Lumière.

Cette Société, établie à Herstal, exposait dans le stand de la Compagnie Auxiliaire des Mines un ensemble d'appareils modernes destinés à l'éclairage fixe du fond et qui sont déjà en service dans de nombreuses exploitations charbonnières du pays.

On pouvait y voir divers types d'armatures à fluorescence, ainsi qu'au sodium et à l'incandescence, destinées aux atmosphères grisouteuses et agréées par l'Institut National des Mines. Les ap-

pareils à fluorescence et à incandescence pour atmosphères normales, ainsi que divers accessoires pour l'installation d'éclairage fixe, complétaient le programme de cette Société spécialisée dans ces armatures depuis de nombreuses années.

Ateliers Métallurgiques.

Cette société de Nivelles présentait, dans un cadre rappelant plus ou moins un front de taille, un transporteur blindé à raclettes type « Ateliers Métallurgiques Tubize ».

Les caractéristiques du transporteur exposé sont les suivantes :

- puissance de travail : 100 - 150 t/
- vitesse de la chaîne : 500 - 700 mm/sec
- entre axe des raclettes : 400 mm
- longueur d'un couloir : 1 500 mm
- largeur d'un couloir : 519 mm
- longueur d'un transporteur : variable selon les besoins — parfois 200 m et plus
- puissance de la tête motrice : 1, 2, 3 ou 4 moteurs (électriques ou à air comprimé) de 32 CV au choix.

Cette Société exposait également quelques spécimens d'étauçons de mine du type Gerlach, fabriqués à Tubize, ainsi qu'un rouleau graisseur à graissage permanent, entièrement hermétique, en service depuis plus de deux ans, sans démontage ni ajout de lubrifiant, dans un endroit particulièrement poussiéreux.

Ateliers de Fontaine-l'Évêque.

Cette firme d'Anderlues exposait du matériel de soutènement de chantier :

étauçons Gerlach 37 — étauçons Prochar 2C, étauçons Prochar 1C pour couches à faible ouverture — bèles métalliques extra légères, légères — Bouledogue — H7 et H8P — Caissons métalliques Cométal d'une résistance de 800 t sous forme rigide ou effondrable — ainsi que quelques réalisations de chaudronnerie : couloirs oscillants, wagonnets, chaînes à godets, etc.

On a vivement remarqué le cadre de soutènement pour galerie « licence Usspurwies ». Ce type de cintre constitue un soutènement cédant conforme aux théories modernes sur la stabilité des galeries de chantier⁽¹⁾. Sous l'effet de la pression, les pieds des cintres s'enfoncent dans des boîtes munies d'une pièce en bois qui s'écrase et freine la descente. Le dispositif est complété par une rotule qui réalise l'articulation.

(1) Voir « Journée du soutènement dans une voie de chantier en plateau — Compte rendu par Inichar », A.M.B., mars 1954, p. 187/222.

Il est expérimenté en Allemagne depuis cette année et serait actuellement utilisé dans quarante mines de ce pays. Il existe des formes pour dressants et semi-dressants (2).

La Société Prochar exposait également le matériel Nüsse et Gräfer : foreuse, sondeuse, pompe, ventilateur — et le matériel Halbacht-Braun : couloirs oscillants ripables et non ripables.

Usines à Tubes de la Meuse à Flémalle-Haute.

L'industrie minière est grosse consommatrice de tubes en acier. Chaque mètre de taille et de galerie exige en général une longueur correspondante d'un ou plusieurs tubes d'acier.

En fait, le rôle joué par le tube en acier dans l'extraction de la houille est très varié; on le trouve dans les trois phases du cycle général de cette industrie : sondage, exploitation et remblayage.

À l'instar des exploitations pétrolières, le sondage des gisements houillers se pratique, dans les mines modernes, à l'aide de tubes en acier vissés les uns aux autres, qu'on enfonce parfois à de grandes profondeurs. Dans le creusement de puits proprement dits, le tube en acier trouve une intéressante application pour la congélation du sol.

L'exploitation de la mine exige d'importantes quantités d'eau et d'air sous pression et nécessite le pompage continu des eaux de fond. Le tube en acier est utilisé, sur une vaste échelle, pour le transport de ces fluides. Le tube en acier intervient encore pour le dépoussiérage (capteurs et exhausteurs de poussière), pour l'injection d'eau, la climatisation des chantiers de taille, les installations de captage, de transport et de valorisation du grisou, etc.

Enfin, pour le comblement partiel ou total des galeries épuisées, le tube en acier est également utilisé dans les installations de remblayage pneumatique.

S. P. R. L. SOMALI

Cette Société spécialisée dans la manutention et le levage industriels exposait :

— une balayeuse motorisée pour le nettoyage des cours et des parcs de stockage,

— un pelleur élévateur pour stocker les briquettes, transporter et charger les matières en vrac dans les wagons, wagonnets, camions et soulever la charge jusqu'à 12 mètres de hauteur tout en gardant un encombrement minimum de 2,50 m. Cette unité peut également travailler à l'évacuation des terrils.

(2) Voir « Exposition de l'industrie minière allemande, à Essen — Compte rendu par Inichar » — A paraître ultérieurement dans les A.M.B.

S. A. André Deligne.

Cette Firme de Marchienne-au-Pont exposait, en collaboration avec la S. A. des Charbonnages de Monceau-Fontaine, le matériel de forage et les accessoires généralement utilisés dans le captage du grisou.

- 1) une sondeuse Nüsse et Gräfer P IV/6 avec sa table de commande, barres et taillants,
- 2) une pompe d'injection Nüsse et Gräfer pour le curage du trou.

Cette Firme a présenté en outre :

- 1) une scie pneumatique Nüsse et Gräfer,
- 2) deux foreuses pneumatiques Nüsse et Gräfer - Fortschritt I et II,
- 3) un treuil ultra léger de la firme S.A.M.I.I.A.,
- 4) des poulies de scrapage de la firme S.A.M.I.I.A.,
- 5) des canars d'aéragage souples de la marque Spiragaine.

Ce matériel est bien connu en Belgique, et spécialement la sondeuse Nüsse et Gräfer. Rappelons que cet engin a été l'outil indispensable pour réaliser, en Belgique, le captage du grisou.

S. A. Jacques Spinoit & Cie

La S. A. Anciens Etablissements J. Spinoit et Cie, de Marchienne-au-Pont, a exposé une série de grilles à barreaux cunéiformes en usage entre autres dans les installations de lavage des charbons, construction anglaise « British Wedge Wire-Warrington ».

Comme création nouvelle, il y a lieu de retenir le type de grille « à barreaux débordants » dont l'efficacité s'est démontrée sur les claies et tamis à la sortie des lavoirs à liquide dense. Sa particularité est d'isoler les grosses catégories et les empêcher d'être en contact avec la grille proprement dite évitant ainsi une usure trop rapide. Par la même occasion, pendant que la grille remplit son office, les plus gros grains mieux dégagés sont parfaitement rincés et débarrassés de la couche de solution dense si défavorable à leur aspect commercial.

On notera également les fines grilles en jauges n° 14 et n° 16 favorisant au maximum l'égouttage des fins charbons tout en conservant une fabrication robuste.

A remarquer la tendance à utiliser dans la fabrication des grilles, l'acier inoxydable 18/8 % ou 12,7/14 % avec des variantes du point de vue dureté et grande résistance à l'usure.

Compagnie Auxiliaire des Mines.

La S. A. Compagnie Auxiliaire des Mines, d'Uccle-Bruxelles, exposait les objets ci-après :

- 1) lampe-chapeau système Oldham-Wheat, déjà répandue à plus de 26.000 exemplaires en Belgique ;
- 2) lampe-chapeau type AM.60, d'un poids très réduit avec flux lumineux intense, équipée d'accumulateurs Argent-Zinc ;
- 3) lampe électropneumatique à tube fluorescent, ne consommant que 80 litres d'air/minute pour un flux de 900 Lumens ;

- 4) lampe à benzine à rallumeur électrique, le briquet étant remplacé par une petite pile portant à l'incandescence un filament placé au-dessus de la mèche ;
- 5) détecteurs à grisou des systèmes Cerchar et Ringrose ;
- 6) armatures antigrisouteuses à raccorder au réseau et en particulier une très belle armature à vapeur de sodium, légère et à répartition lumineuse excellente ;
- 7) toute la gamme des lampes à mains à accumulateurs au plomb et au nickel-cadmium.

Moteurs et François Réunis.

Le matériel de cette Société, établie à Sclessin, comprenait :

Un compresseur d'air en équerre, puissance 225 CV à 375 t/m pour pression au refoulement de 7 kg/cm². Ce compresseur peut être attaqué directement par moteur électrique calé sur l'arbre ou par courroies trapézoïdales; il fait partie de la série des compresseurs se construisant de 77 à 1460 CV.

Un compresseur d'air à deux cylindres biétagés à refroidissement naturel par air, puissance 50 CV à 600 t/m pour pression au refoulement de 7 kg/cm²; il peut être installé comme surpresseur au fond de la mine ou comme groupe de secours pour freins de machine d'extraction; il est construit dans la gamme des puissances de 7 à 75 CV.

Un compresseur horizontal monoétagé à refroidissement par eau, puissance 44 CV à 325 t/m pour pression de 7 kg/cm²; il a son application dans les lavoirs à liqueur dense; il se construit de 10 à 100 CV.

Un treuil à un tambour, actionné par un moteur rotatif à engrenages à air comprimé, puissance 15 CV à la pression de 4 kg/cm². Il se caractérise par sa grande robustesse, son encombrement réduit, le minimum d'entretien et la facilité de conduite. Ce type de treuil est construit pour des puissances de 10, 15 et 35 CV, à un ou deux tambours.

Un treuil à tambour, actionné par un moteur électrique, avec rotor en court-circuit, puissance 15 CV. Ce treuil est muni d'un embrayage progressif à planétaires. Il est aussi construit pour moteur électrique de 25 CV.

Un aéro-ventilateur à air comprimé, pour aérage secondaire, pour canars de 500 mm de diamètre, appareil agréé par l'Institut National des Mines. Il est également construit pour buses de 300 et de 400 mm de diamètre.

Un bloc moteur-réducteur à air comprimé, moteur rotatif à engrenages, puissance 15 CV, nombre de tours du moteur 1500 t/m. Vitesse de l'arbre à vitesse réduite 140 t/m. — Ce bloc moteur-réducteur est également construit pour puissance de 10 CV. Il est utilisé pour la commande de transporteurs à courroie, à raclettes et chaînes freineuses.

Un moteur rotatif à engrenages à air comprimé, puissance 35 CV à 1500 t/m pour une pression de 4 kg/cm². Il est également construit pour des puissances de 10 et de 15 CV. Il trouve son application dans la commande de treuils, bandes transporteurs à courroies et à raclettes.

Des *marteaux perforateurs pneumatiques*, avec ou sans injection d'eau, *marteaux piqueurs* et *marteaux brise-béton*.

Ateliers de Construction A. Jauret.

Cette firme de Courcelles expose une série d'appareils nouveaux appelés *électro-transporteurs* et *électro-tamiseurs* installés en circuit fermé.

Ils se composent en principe d'une goulotte fixée sur un châssis par des ressorts et mise en vibration par des oscillateurs électro-magnétiques à superposition de champs, l'un continu, l'autre alternatif. La goulotte sert de transporteur. Munie d'un tamis approprié, elle sert de tamiseur-transporteur. Ces appareils se prêtent à une foule d'utilisations les plus diverses : transporteurs, alimentateurs, doseurs, tamiseurs, sécheurs, ensacheurs, etc. Le débit est réglable à volonté, de 0 au maximum.

Ces appareils conviennent particulièrement bien pour le tamisage du charbon, notamment pour en éliminer le 0/0,3 - le 0/0,5 ou le 0/1. La longueur des transporteurs n'est pas limitée. Ils peuvent transporter en rampe jusque 350 mm par mètre. Ils ne possèdent aucune pièce mécanique et ne demandent pas d'entretien. La consommation de courant est insignifiante.

S. A. Fabricom.

Le stand sobrement décoré de cette firme bruxelloise s'imposait à l'attention des visiteurs.

Des diapositives de réalisations importantes de ses bureaux d'études et ateliers de Haren, tels que: pupitres et tableaux pour centrales et charbonnages, des postes HT du type extérieur, des lignes HT, des ventilateurs construits suivant licence Stork, etc., enfin un ventilateur à pales et ventelles orientables destiné à un charbonnage étaient exposés.

Freins Westinghouse.

Cette firme bruxelloise spécialisée dans la signalisation routière, fournit également du matériel de signalisation pour puits d'extraction. Au cours de l'année, elle a fourni et monté le matériel de signalisation du skip d'extraction du puits 31 du siège de Tertre de la S. A. des Charbonnages du Hainaut, à Hautrage.

Cette signalisation, tout en indiquant la position des skips, tant dans le fond qu'à la surface, contrôle les appareils du fond alimentant les skips, ainsi que les appareils de surface : déchargement des skips et machine d'extraction.

Société Belge d'Applications Electriques.

La Société Belge d'Applications Electriques à La Bouverie (anciens Ateliers André) présentait le matériel d'éclairage portatif de sécurité de sa fabrication :

lampes à flamme (fabriquées depuis 1848),
lampes électriques à main,
lampes au chapeau.

Parmi ce matériel, de fabrication belge, la lampe chapeau type CB 8, brevetée, se recharge sans démontage préalable, et permet l'application du Self Service intégral.

Equipée d'un accumulateur au plomb, cette lampe pèse 2,700 kg, et sa puissance lumineuse est de 36 lumens.

Une unité de charge Self Service du type Standard 54/108 lampes était également exposée en fonctionnement.

Dans le même stand, figuraient les accumulateurs au Cadmium-Nickel Suédois NIFE, et le matériel d'éclairage antidéflagrant Gothe, de fabrication Allemande, représentés en Belgique par la même firme.

Deuxième Conférence internationale sur la Préparation des Charbons

Essen, 20-25 septembre 1954

Compte rendu par INICHAR

INTRODUCTION

La deuxième Conférence Internationale sur la préparation des charbons, qui s'est tenue à Essen du 20 au 25 septembre 1954, a été suivie par près de 800 techniciens représentant une vingtaine de pays différents. Il y eut au total 68 communications présentées. Toutes les communications avaient été traduites dans les trois langues de travail de la Conférence (allemand, anglais et français) et envoyées aux congressistes plusieurs semaines avant l'ouverture de la Conférence.

Le programme des travaux s'étendait sur une semaine entière, du lundi 20 au samedi 25 septembre 1954. Sept demi-journées étaient consacrées à l'exposé par les auteurs d'un bref résumé de leurs communications et à la discussion de celles-ci.

Trois après-midi étaient réservées à des visites de lavoirs dans le bassin de la Ruhr. Au cours de la semaine suivant la Conférence, les organisateurs avaient prévu une série de visites de lavoirs et de laboratoires d'écoles techniques et d'usines spécialisées dans la construction de matériel de préparation.

Il convient de souligner l'organisation impeccable de cette manifestation et l'importance du travail préparatoire qui ont permis l'étude fructueuse en quelques journées d'une matière très importante. Un système de traduction simultanée en trois langues, avec liaison radiophonique, a permis de tirer des discussions tout le profit désirable.

SESSION INAUGURALE

La session inaugurale s'est tenue dans la Saalbau, le lundi 20 septembre dans la matinée.

Plusieurs allocutions furent prononcées, dont celles de M. Wimmelmann, Président du Steinkohlenbergbauverein, et du Dr. Kost, Président de la Wirtschaftsvereinigung Bergbau.

1) Allocution de M. Wimmelmann.

Au cours de son allocution, M. Wimmelmann souhaite la bienvenue à tous les participants et, spécialement, aux membres du Comité d'Honneur qui assistent à la séance inaugurale. Il rappelle les bonnes relations qui existent entre les techniciens de la préparation du charbon en Allemagne, Belgique, France, Etats-Unis, Grande-Bretagne et Pays-Bas. Il souligne l'importance et l'intérêt de ces relations entre experts des différents pays et évoque à ce sujet la première conférence sur la préparation du charbon qui a eu lieu à Paris, en 1950, et dont les résultats ont été si importants.

M. Wimmelmann insiste enfin sur l'importance d'abaisser le prix de revient et d'augmenter la qualité des produits livrés à la clientèle pour résister à la concurrence croissante des combustibles autres que la houille.

2) Allocution du Dr. Kost.

Le Dr. Kost prononce ensuite une allocution substantielle intitulée « L'avenir de la houille en concurrence avec d'autres sources d'énergie ». C'est un exposé remarquable dont nous extrayons ce qui suit :

« La production d'énergie dans le monde a subi des changements importants au cours de l'histoire. Jusqu'au début de la révolution industrielle qui commença avec l'invention de la machine à vapeur, le bois constituait la principale source de chaleur, le charbon de bois était utilisé comme matière première pour la fonte du fer; les forces de l'eau et du vent étaient les sources d'énergie, et les animaux de selle et de trait servaient comme moteurs de circulation et de transport.

Ensuite, ce fut le charbon qui fut en tête de toutes les sources d'énergie, et ce, pendant un temps assez long. La machine à vapeur devint le symbole de cette époque, le chemin de fer et le bateau à vapeur assuraient la circulation croissante. C'est alors que l'exploitation minière prit son grand essor dans presque tous les pays industriels qui disposaient de gisements charbonniers permettant un tel développement.

Au cours des dernières décades, l'emploi accru du pétrole et du gaz naturel en fit des concurrents sérieux de la houille. La machine à carburant s'empara de la circulation, d'abord sur la route, ensuite dans la navigation et enfin aussi sur le rail. Avec la demande croissante de produits pétroliers, une quantité correspondante d'huiles résiduelles furent lancées sur le marché et, grâce à la mobilité qui leur est propre, trouvèrent des débouchés qui jusqu'alors avaient été réservés au charbon. Plus facilement encore, le gaz naturel trouva accès auprès des consommateurs, grâce au progrès dans la technique des pipelines. L'évolution des nouvelles sources d'énergie fut encore favorisée par la demande croissante et surtout par l'orientation vers les formes nobles d'énergie que l'on préféra à cause de leur application plus variée et plus commode, de sorte que nous voici dans une situation où la production de charbon n'augmente plus que lentement en chiffres absolus et décroît en pourcentage.

Il est difficile de faire des pronostics sur le développement probable de la consommation d'énergie. Pour se former une idée de cette évolution, il faudrait commencer par une analyse des deux facteurs essentiels : le chiffre de la population et la consommation d'énergie par tête d'habitant. M. Palmer Putnam (1) a entrepris une telle analyse dont les résultats l'ont conduit à admettre, en fonction des limites entre lesquelles les facteurs d'accroissement pourraient varier, une consommation mondiale de 864 à 1332 milliards de tonnes de houille jusqu'à l'année 2000, ce qui correspond, pour la période de 1950 à 2000, à une consommation moyenne de 8 milliards de tonnes par an.

Les différences d'un pays à l'autre sont trop grandes pour qu'une valeur statistique globale ou moyenne puisse suffisamment mettre en relief le rôle du charbon dans la production d'énergie. Une évolution telle que nous l'avons observée aux Etats-Unis, où le charbon a dû céder une grande partie de ses débouchés classiques au pétrole et au gaz naturel, ne pourrait se produire que dans les pays qui disposent de grandes réserves de pétrole ou de gaz naturel.

En Europe, au contraire, et particulièrement dans la République fédérale allemande, la houille est encore de loin la principale source d'énergie. En Allemagne, le deuxième rang est occupé par le lignite, suivi d'assez loin par le pétrole, tandis que le gaz naturel ne joue qu'un rôle très faible. Seule l'Italie est parvenue récemment à satisfaire ses besoins d'énergie dans une plus large mesure à l'aide de ses réserves en gaz naturel. Enfin, il convient de mentionner la houille blanche, source d'énergie importante dans les pays montagneux de la Scandinavie et des Alpes, et, comme possibilité future, l'énergie nucléaire.

Si nous nous limitons à l'exemple de l'Allemagne occidentale, nous nous trouvons en face d'un pays essentiellement charbonnier où la préparation du charbon et son ennoblissement ont toujours

joué un rôle important dans l'évolution industrielle et économique. D'après le bilan énergétique de l'année 1952 (2), qui n'a pas sensiblement changé au cours des années suivantes, plus de 92 % de notre production d'énergie brute sont représentés par le charbon, dont 77 % par la houille et 15 % par le lignite.

Les carburants liquides représentent 4,6 % du total, le gaz naturel moins de 0,1 %, quantité négligeable. Les proportions sont différentes si l'on considère la consommation; la différence s'explique en partie par les pertes de transformation et en partie par l'exportation et l'importation de combustibles. Sur la totalité de l'énergie mise à la disposition du consommateur allemand, 77 % sont représentés par le charbon, dont 64 % pour la houille, presque 13 % pour le lignite. Il faut y ajouter encore 9,5 % pour le gaz qui est produit en majeure partie à partir de la houille.

Ni en Allemagne, ni dans les autres pays charbonniers de l'Europe, l'industrie charbonnière n'a lieu de tomber dans un pessimisme inactif. D'autre part, c'est pour nous une nécessité de défendre nos débouchés. Dans l'intérêt des consommateurs, nous devons mener une lutte en visant la rentabilité des exploitations et la qualité des produits. Mais en même temps, nous ne devons jamais perdre de vue notre tâche essentielle qui est d'assurer l'approvisionnement régulier et suffisant dans l'avenir.

Bien que la possibilité d'exploiter l'énergie nucléaire puisse se révéler comme une ressource précieuse à l'avenir, il faut se méfier de la propagande sensationnelle qui se soucie peu du sérieux des problèmes techniques, économiques et sociaux. Lorsque d'ici quelques dizaines d'années, la force nucléaire pourra contribuer substantiellement à la production mondiale d'énergie, la consommation totale d'énergie sera beaucoup plus élevée qu'aujourd'hui, de sorte que l'énergie atomique comblera une lacune que l'industrie charbonnière, poussée aux limites de sa capacité, laissera ouverte. Mais même alors, les choses seront telles qu'un approvisionnement économique en énergie est inimaginable sans l'apport du charbon, d'autant plus que des usines électriques à base nucléaire, du fait de leurs frais de premier établissement très élevés, exigeront en tout cas une marche à pleine charge, sans réserve pour les demandes de pointe. Je n'ai pas à énumérer toutes les difficultés techniques et organiques qui sont liées à la production d'énergie atomique pour réprimer les espérances exagérées.

Attendu que la production d'énergie électrique ne représente qu'un secteur des débouchés de la houille et que le charbon joue un rôle important comme source thermique directe, comme fournisseur de coke et comme matière première classique, je suis convaincu que le charbon a les meilleures chances, non seulement de ne rien perdre de son importance actuelle, mais encore de trouver de nouveaux débouchés.

Il serait donc imprudent, il serait même impardonnable de négliger, pour un seul moment, dans

(1) « L'énergie dans l'avenir », New-York, 1953.

(2) Voir Gumz-Regul « Die Kohle », Essen 1954, Glückauf Verlag.

l'attente d'une transformation structurelle de notre production d'énergie, l'exploitation de la houille et les travaux préparatoires pour le maintien et l'augmentation de la production.

Des tentatives sérieuses ont été faites dans différents pays visant à la gazéification souterraine. Les résultats obtenus jusqu'à présent ne sont pas encourageants. La tâche classique du mineur subsiste. Il devra continuer dans l'avenir à préparer le charbon tout-venant pour lui donner la qualité et la forme qui correspondent aux exigences du marché.

Vu l'importance de la houille comme matière première indispensable à la cokéfaction, la préparation devra répondre à de nouvelles exigences quant à la teneur en cendres et en eau, la granulométrie et les propriétés de cokéfaction, surtout dans le sens d'une plus grande stabilité et uniformité de la qualité des produits. En outre, il est à prévoir qu'on adoptera de plus en plus la teneur en inertes pour apprécier le charbon lavé.

En face de la concurrence de plus en plus serrée avec les autres sources d'énergie, c'est aussi la forme du carburant solide qui peut croître en importance. Je pense moins à la granulométrie variée du charbon, mais plutôt à son uniformité et, dans les meilleures conditions, à un modelage artificiel comme il a déjà été réalisé dans l'agglomération.

De même que la forme, la valeur calorifique du carburant solide devra également s'adapter aux exigences économiques. La rivalité entre le charbon et le fuel, le pétrole et la houille blanche se traduira par des exigences plus élevées de la part de la clientèle, même là où les distances de transport par rail, par route ou par eau sont relativement faibles. Ces demandes nous forceront à un perfectionnement de la technique de préparation, surtout du criblage et de l'égouttage des noisettes et des fines à coke. En même temps, il sera nécessaire d'améliorer la technique du dosage et du mélange. Je pense qu'un tel développement sera inévitable dans tous les pays charbonniers où la concurrence des autres sources d'énergie s'accroît. Il en résulte que l'activité de l'ingénieur de la préparation gagne en importance dans l'ensemble de l'exploitation minière. J'ai l'impression que la technique moderne de la préparation pourra répondre aux exigences accrues du marché.

On a depuis longtemps établi des standards très élevés pour la qualité des charbons à exporter. La technique moderne de la préparation a pu répondre entièrement à de telles exigences, même si les conditions sont particulièrement difficiles, comme par exemple lorsqu'il s'agit d'un charbon pour électrodes ou extra-pur. En outre, les efforts des trente dernières années visant à augmenter le débit des machines de préparation et à diminuer les pertes de lavage par un perfectionnement de la précision de coupe ont abouti à des succès remarquables, au moins en Europe.

Une autre condition à laquelle la technique de préparation devra répondre, à mon avis, dans un

proche avenir, c'est la faculté de changer rapidement la densité de partage, quand il s'agit de demandes de qualité différentes, et de pouvoir maintenir exactement le nouveau réglage.

Je sais que certaines mesures, adoptées dans les travaux du fond, qui sont indispensables pour la santé et la sécurité du mineur, compliquent la préparation du tout-venant et contribuent ainsi à une augmentation des frais. L'accroissement de la teneur en eau des fines brutes, qui est une conséquence de la lutte par voie humide contre la poussière, complique très sensiblement le tamisage et le dépoussiérage. La mécanisation progressive de l'abattage et de l'extraction entraîne une augmentation importante des fines en dessous de 10 mm et, par conséquent, une élévation des frais de préparation. Les techniciens de la préparation devront s'accommoder de ces deux facteurs, même s'ils compliquent leur travail d'une façon considérable. Mais, il est intolérable de rendre ce travail encore plus difficile en admettant un accroissement continu des schistes dans le tout-venant, comme au cours de ces dernières années dans tous les bassins houillers d'Europe. Il faut que le mineur et l'ingénieur de préparation collaborent pour trouver des moyens permettant de laisser une partie importante des schistes au fond de la mine. Pour les niveaux d'extraction de 700 m, les frais d'extraction se montent déjà au double des coûts de préparation, ce qui justifie la prise en considération d'une préparation partielle au fond de la mine, comme elle est déjà pratiquée dans certains autres secteurs de l'industrie minière.

Afin de surmonter les difficultés que soulève l'abattage simultané de couches hétérogènes, on vient d'élaborer en Allemagne des « Directives pour l'établissement d'un catalogue de couches », visant à un enregistrement systématique des gisements et de leurs réserves. Une telle mesure constitue, à mon avis, une base essentielle pour l'exploitation future, parce qu'elle permettra de prendre à temps les dispositions qui seront nécessaires pour faire face aux demandes du marché.

De ces considérations, je crois pouvoir tirer la conclusion que du point de vue de la rentabilité d'un charbonnage, les ingénieurs de la préparation tiendront, à l'avenir plus encore qu'à présent ou dans le passé, la position clé, au moins en Europe.

Les réserves houillères certaines et probables constituent pour les pays charbonniers de la terre une source d'énergie très importante et peut-être — puisqu'elle est mesurable — la plus sûre ! Il est vrai que ces réserves sont uniques et que leur exploitation exige des efforts particuliers. Mais, l'industrie charbonnière européenne sera en état de les transformer dans ses propres usines et, dans une mesure encore plus large qu'à présent, en courant électrique et en gaz pour le réseau à distance.

L'industrie de la houille a reconnu sa tâche. Je suis convaincu qu'elle restera pendant les décades à venir et probablement encore pendant des siècles, aussi viable et indispensable pour les peuples de la terre qu'elle l'a été depuis un siècle.

I. — LAVAGE DES GROS ET DES GRAINS

La première séance de travail était consacrée au problème du lavage des gros et des grains. Douze communications avaient été présentées à ce sujet : une traitant d'un problème particulier de séparation par une méthode optique, sept ayant trait au lavage des grains par milieu dense et quatre étudiant des perfectionnements apportés au traitement par bacs à pistonage pneumatique.

A. — Séparation par méthode optique.

La communication de MM. Dawes et Gregory traite du problème assez particulier de la séparation de grains de charbon mat et brillant par une méthode optique basée sur la différence de réflectivité de ces deux charbons. Ces deux types de charbon, qui se présentent simultanément dans certaines couches anglaises, doivent être séparés pour des raisons commerciales. Le charbon brillant a un aspect séduisant, mais il est fragile et supporte mal un stockage prolongé. Il convient très bien pour les usages domestiques. Le charbon mat, d'autre part, quoique possédant à peu près le même pouvoir calorifique que le brillant, a un aspect peu séduisant et ressemble à du schiste. Mais il est très dur et est idéal pour les consommateurs industriels qui doivent stocker des réserves de combustible à l'air libre.

Les recherches décrites dans la communication ont été entreprises dans le but de mécaniser cette séparation qui nécessite un triage manuel onéreux. Le triage optique est basé sur le fait que le charbon brillant donne une réflexion spéculaire, tandis que le charbon mat, de même que la pellicule de pyrite qui recouvre fréquemment les grains de charbon mat, donnent une réflexion diffuse.

Les systèmes optiques permettant la discrimination de ces deux types de réflexion ont été progressivement perfectionnés et les recherches ont conduit à l'adoption de deux systèmes utilisables industriellement. La note donne une description complète de ces systèmes optiques, des amplificateurs électroniques associés, du mode de présentation des grains devant l'ouverture d'inspection et du dispositif mécanique de séparation. Un appareil industriel capable de traiter 14 t/h de grains 50-100 mm a été installé à la mine Woodside dans la East Midlands division. Un essai a montré que 85 % des grains soumis à l'appareil optique étaient convenablement classés.

* * *

B. — Lavage des grains en milieu dense.

La période comprise entre les deux premières conférences sur la préparation du charbon (1950-1954) a été marquée tout au moins en Europe continentale, par une extension très rapide du lavage des criblés et des grains par suspension dense. Les statistiques françaises données par M. Pozzetto dans sa communication à la Conférence indiquent que le nombre d'installations de lavage des grains par suspension dense est passé de 3, au 1^{er} janvier 1950, à 24 à la fin de 1954. Actuelle-

ment, en France, plus d'un tiers des charbons bruts supérieurs à 8 ou 10 mm sont lavés par suspension dense et, en 1957, cette proportion atteindra les deux-tiers. Dans les autres pays d'Europe continentale, l'évolution est analogue, quoique généralement moins rapide. Les caractéristiques et avantages du lavage en suspension dense sont actuellement bien connus et le nombre d'installations en activité et les quelques années d'expérience que l'on possède déjà dans ce domaine ont permis à deux auteurs français, MM. Pozzetto et Bonduel, de présenter des études statistiques et comparatives sur les différents systèmes utilisés actuellement en France et en Sarre.

La communication de M. Pozzetto intitulée « Traitement des grains par liquide dense dans les lavoirs français » dresse un tableau très complet de la situation existant au moment de la Conférence d'Essen.

Une série de tableaux donnent la répartition des différents types de lavoirs par suspension dans les différents bassins charbonniers français, avec leurs capacités respectives et leurs conditions d'emploi. Ces tableaux mettent en relief les particularités suivantes :

- a) Les capacités horaires des unités varient de 50 à 540 t/h, mais la capacité d'un appareil dépasse rarement 250 t/h. Pour les tonnages supérieurs, on préfère répartir l'alimentation entre plusieurs appareils à l'entrée du lavoir.
- b) La durée de marche des lavoirs est, en moyenne, de 10 heures par jour, la plupart fonctionnant pendant deux postes.
- c) La disposition des appareils est très variable et dépend des conditions locales telles que le débit, la teneur en mixtes, la friabilité du charbon, etc. Les dispositions qui paraissent prévaloir actuellement sont le double trommel (Nelson-Davis et Wemco), avec retraitement des plongeurs de la première partie dans la seconde partie du trommel, le retraitement, dans un second bac en série, des flottants d'un seul bac primaire et le retraitement, en commun, des plongeurs de plusieurs bacs primaires.
- d) Les granulométries traitées vont de 5 à 400 mm, mais généralement on concasse, après épierage à la main, la partie la plus grosse du tout-venant, de façon à limiter le calibre maximum du charbon traité en suspension dense à 150 ou 200 mm.
- e) A part deux lavoirs qui utilisent des schistes broyés, tous les autres fonctionnent à la magnétite et la plupart de ceux-ci effectuent la régénération du médium par voie magnétique.

La consommation de magnétite est en moyenne de 450 g/t de brut et est sensiblement plus faible dans les installations munies de séparateurs magnétiques que dans celles faisant uniquement la récupération gravimétrique.

Les avantages généraux du lavage par suspension dense sont la facilité de conduite et de contrôle, l'insensibilité aux variations de l'alimentation, la possibilité d'éliminer des proportions importantes de déchet et de traiter de très gros morceaux, le rende-

ment organique très élevé et le rendement important en calibrés.

* * *

La seconde communication générale est due à M. Bonduel et s'intitule « Bilan de quatre ans de lavage en liquide dense ». Elle donne les constatations faites à la suite de l'exploitation de cinq installations par suspension dense à la magnétite fonctionnant actuellement en Sarre. Si l'on excepte le lavoir à la baryte Sophia Jacoba de Göttelborn, les deux premières installations montées en Sarre et fonctionnant à la magnétite ont été destinées à la mécanisation de l'épierrage dans le but de supprimer le triage à la main. Cette solution s'imposait de toute urgence dans certains sièges sarrois par suite de la surcharge importante des bandes de triage qui réduisait sensiblement l'efficacité de celui-ci. Cet épierrage mécanique avait été conçu dans l'intention de supprimer à peu près complètement tout triage à la main qui devait se limiter à l'enlèvement des bois, des ferrailles et des très grosses pierres. Une autre notion qui avait retenu l'attention des services de préparation mécanique de la Sarre, lors de l'étude de l'épierrage mécanique, était celle de retriage à la limite. Les essais préliminaires avaient en effet montré que, même en cas de coupure à très haute densité (2,1) les plongeurs pouvaient toujours contenir des gros barrés assez riches en charbon dont la récupération nécessitait un retriage manuel de ces plongeurs. La pratique a montré que ces deux conceptions pouvaient être l'objet de certaines réserves. Les nouvelles méthodes d'abatage introduisent dans le tout-venant des pierres de plus en plus grosses et en nombre croissant. De plus, les mineurs ayant appris que les suspensions denses pouvaient s'accommoder de variations importantes de débit et de qualité du brut, ne font plus d'effort pour réduire la quantité de stériles extraits. On a dû intensifier le triage préalable pour éviter de surcharger le concasseur à tout-venant. D'autre part, le retriage à la limite ne s'est pas révélé rentable et on a préféré réduire, par concassage, le calibre supérieur du produit destiné à l'épierrage mécanique entre 120 et 200 mm selon les charbons, car les barrés perdus les plus intéressants se trouvaient dans les plus gros calibrés.

La comparaison des deux types principaux de lavoirs utilisés en Sarre permet les constatations suivantes : le tambour Nelson-Davis permet de traiter des débits importants pour un faible encombrement, mais la conception de l'appareil et le débit élevé de suspension nécessaire entraînent une usure rapide de la plupart des organes ; le Drewboy Pic est un peu plus encombrant, mais la conception et les débits de suspension sont tels que l'usure est beaucoup moins importante. Un point faible du lavoir Pic serait son système de régénération de medium trop compliqué et trop délicat.

Le schéma type de régénération du medium utilisé en Sarre comporte un séparateur magnétique primaire à grand débit, qui traite la totalité de la suspension diluée, un cône de déschlammage et un cyclone dont l'effluent sert au rinçage et dont la

purge est traitée sur un séparateur secondaire à courroie immergée.

La régulation de la densité est réalisée par le réglage d'une ponction effectuée sur le medium dense en circulation et envoyée à la régénération. Dans le cas d'une installation faisant une seule coupure et utilisant donc une seule densité de suspension, il est superflu de prévoir un contrôle automatique de densité. Mais si plusieurs appareils fonctionnant à des densités différentes possèdent un système commun de régénération, il semble nécessaire de prévoir tout au moins un contrôle automatique des densités.

* * *

Cinq communications décrivent des installations particulières de lavage des grains par suspension dense. Il s'agit de séparateurs déjà connus, mais dont c'est la première réalisation en Europe, ou de types nouveaux.

Une réalisation très intéressante, mise au point par la Eschweiler Bergwerks-Verein en collaboration avec la firme Schüchtermann et Kremer-Baum, est décrite par M. Haacke dans sa note intitulée « Séparation en quatre produits en vue d'obtenir des schistes riches en carbone ». L'originalité de cette installation est de permettre une coupure à très haute densité (2,2-2,3) séparant les schistes habituels à 9 à 13 % de carbone en une fraction résiduaire très pauvre en carbone et en une fraction charbonneuse contenant environ 20 % de carbone qui se prête très bien au concassage et à la gazéification. L'installation (fig. 1), qui traite un charbon brut 18-150 mm, comporte un bac à pulsation pneumatique à deux compartiments où l'eau est remplacée par une suspension de magnétite de densité 1,55 environ. Ce bac à grains moderne, muni d'auto-déschisteurs et où les norias d'extraction sont remplacées par des roues à alvéoles, élimine successivement des schistes résiduaire pauvres en carbone et des schistes charbonneux à 20 % de carbone. Un trommel SKB normal à suspension dense, placé à la suite de ce bac, effectue une troisième coupure entre les lavés et les mixtes. Au cours d'un essai et pour une densité de suspension variant de 1,57 à 1,53 de l'entrée du bac à pulsation à la sortie du trommel, on a obtenu des densités de partage de 2,21 et 1,9 sur les deux compartiments du bac à pulsation avec des imperfections respectivement de 0,056 et 0,044. L'emploi de suspension dense de densité moyenne dans un bac à pulsation permet donc d'obtenir des coupures très précises à très haute densité.

* * *

La note de M. Paul, intitulée « Eparation des gros dans un séparateur à tambour SKB au siège Haus Aden », décrit de façon plus détaillée le tambour SKB déjà cité dans la communication précédente. L'appareil est constitué par un tambour cylindrique (fig. 2), tournant autour de son axe horizontal à la vitesse de 3 à 4 tours/min. Les deux couronnes de roulement du tambour roulent

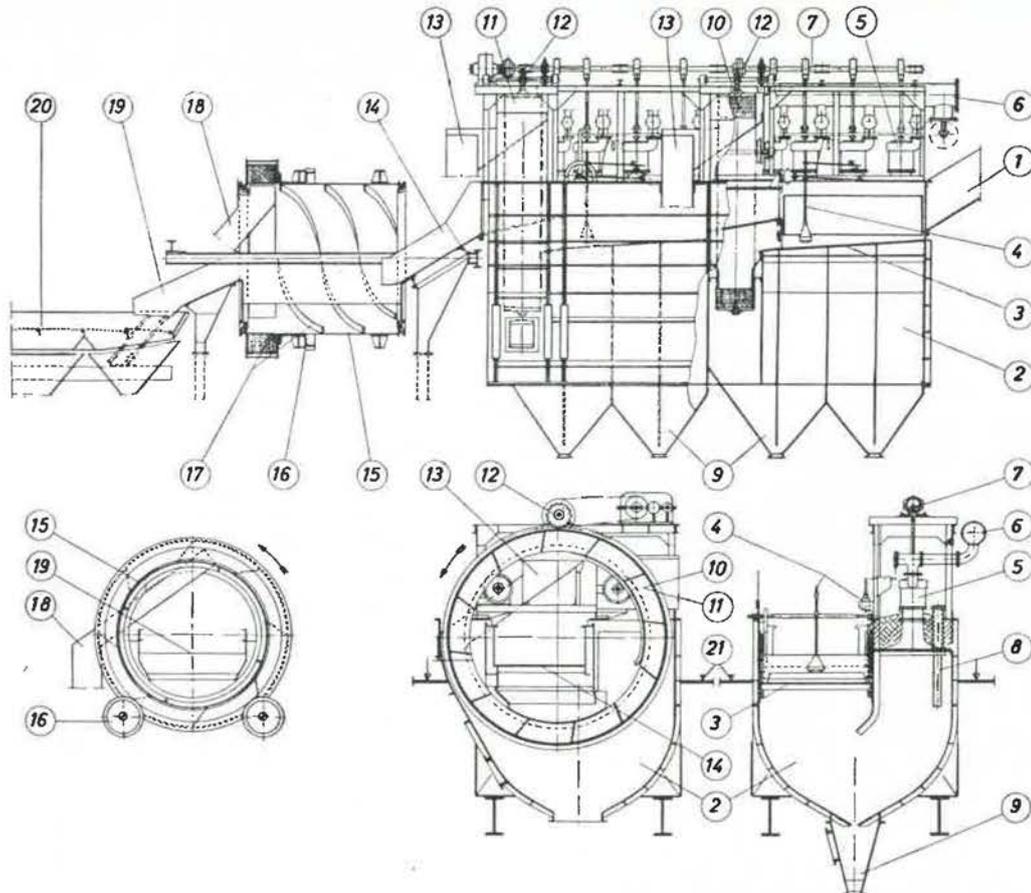


Fig. 1. — Bac à pistonnage à milieu dense et séparateur rotatif pour séparation en quatre produits.

- 1 Alimentation du bac
 4 Autodéschisteur
 5-6-7- Aménée de l'air et commande du pistonnage
 8 Tuyau d'admission du milieu dense

- 10-11 Tambours de décharge des schistes I et II
 13 Goulotte de décharge des schistes I et II
 18 Goulotte de décharge des mixtes
 15 Séparateur rotatif

sur quatre galets, la commande se faisant par pignon et couronne dentée. Aux deux extrémités du tambour, se trouvent des tôles de barrages fixes, l'étanchéité entre ces tôles et le tambour mobile étant assurée par des anneaux de caoutchouc. Le charbon brut est alimenté à une extrémité du tambour. Le produit flottant est entraîné par le courant de medium et déchargé au-dessus de la tôle barrage avec l'aide d'une roue à palettes de caoutchouc, ce qui permet de limiter le débit de medium nécessaire pour assurer l'évacuation de ces flottants. Les plongeurs sont poussés par une tôle hélicoïdale fixée à la paroi du tambour et amenés dans une roue élévatrice munie de huit godets, qui les sort du bain et les déverse dans une goulotte. La substance alourdissante utilisée actuellement à Haus Aden est une magnétite titanifère à 52 % de fer et 11 % de titane. Ce produit est peu magnétique. A la livraison au charbonnage, il contient près de 95 % de grains compris entre 0,09 et 0,2 mm. Comme cette granulométrie est admissible pour le bain de lavage et convient très bien pour le système de régénération de l'installation, le produit est ajouté tel quel, sans broyage préalable, au medium de lavage.

Le circuit de régénération est très simple et fonctionne uniquement par gravité. L'épuration et l'épaississement du medium se font dans un seul cône où l'on crée un léger courant ascendant pour assurer un déschlammage convenable. Grâce à sa forte granulométrie, les pertes en produit lourd dans le débordement de ce cône ne représentent que 25 g/t de charbon brut. Le fait d'utiliser uniquement la gravité permet un enrichissement important de la suspension en pyrite amenée par le charbon, ce qui réduit les besoins en substance alourdissante fraîche.

Haus Aden utilise deux tambours en série pour couper ses grains 10-80 mm aux densités de 1,52 et 1,80. Le contrôle et la régulation des densités sont automatiques et sont facilités par le fait que le charbon est introduit sec dans le bain de lavage et que, dans ces conditions, la densité a toujours tendance à monter. La régulation se fait donc uniquement par addition d'eau claire, commandée automatiquement par un appareil Hydro, et la densité du medium est généralement maintenue dans les limites $\pm 0,01$.

* * *

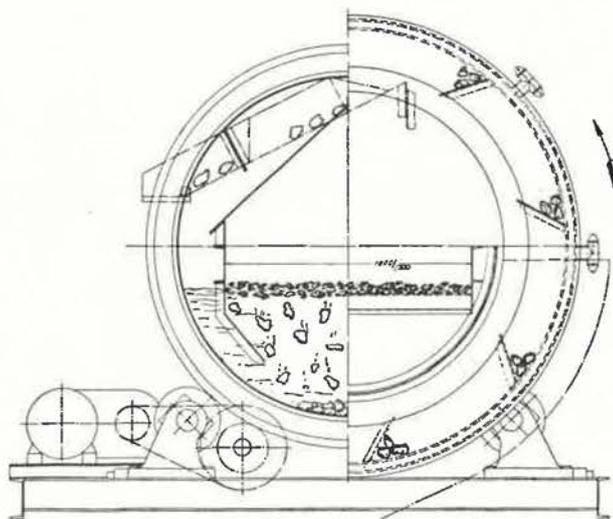
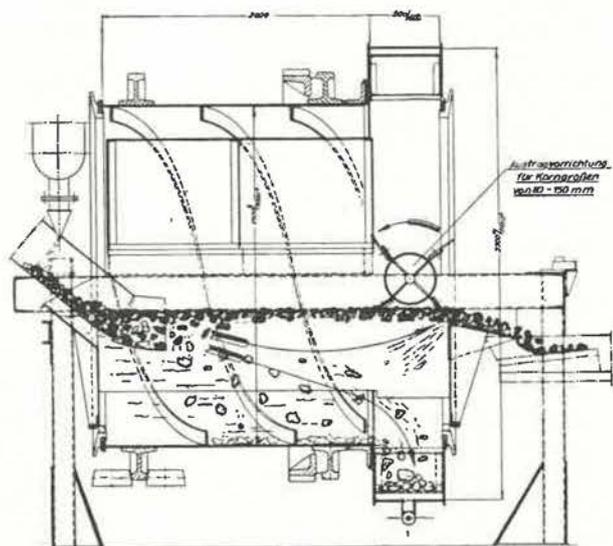


Fig. 2. — Tambour de lavage SKB.

L'appareil décrit par M. Sakai dans sa note : « Séparation en trois produits par tambour incliné à milieu dense » est également du type à tambour plein avec spirale d'extraction des plongeants. Mais ici l'axe du tambour est incliné à 4°30' sur l'horizontale, le brut est alimenté au centre du tambour, les flottants sont entraînés par le courant de medium et évacués par débordement à une extrémité du tambour et les plongeants (mixtes et schistes) sont poussés par la spirale à contre-courant vers une roue élévatrice placée à l'autre extrémité du tambour. Comme la zone inférieure du bain, la plus dense, est également poussée par la spirale vers la roue d'extraction, il se produit dans cette zone un accroissement de densité qui fait flotter une fraction mixteuse. La roue élévatrice possède deux séries de raclettes, l'une destinée à l'évacuation des schistes définitifs et l'autre à l'évacuation des produits mixteux flottant dans cette zone.

Les résultats donnés correspondent au lavage d'un lignite brun de granulométrie 10-45 mm et très difficile à laver. Les deux densités de partage sont

de 1,67 et 1,72, la seconde coupure étant sensiblement moins précise que la première.

C'est encore un système à tambour qui est décrit dans la note de M. Lion qui traite du lavage de 10-150 mm par procédé Link-Belt aux charbonnages de Mariemont-Bascoup. Mais ici le tambour est perforé, ne forme pas auge à suspension dense par lui-même et ne joue que le rôle de roue élévatrice pour les plongeants. Cette roue est enfermée dans une enveloppe fixe en tôle qui joue le rôle de réservoir à medium. Cette enveloppe est prolongée vers le bas par une partie conique où est injectée une petite quantité de medium, ce qui crée un courant vertical sustentateur dans le bain de lavage (fig. 3).

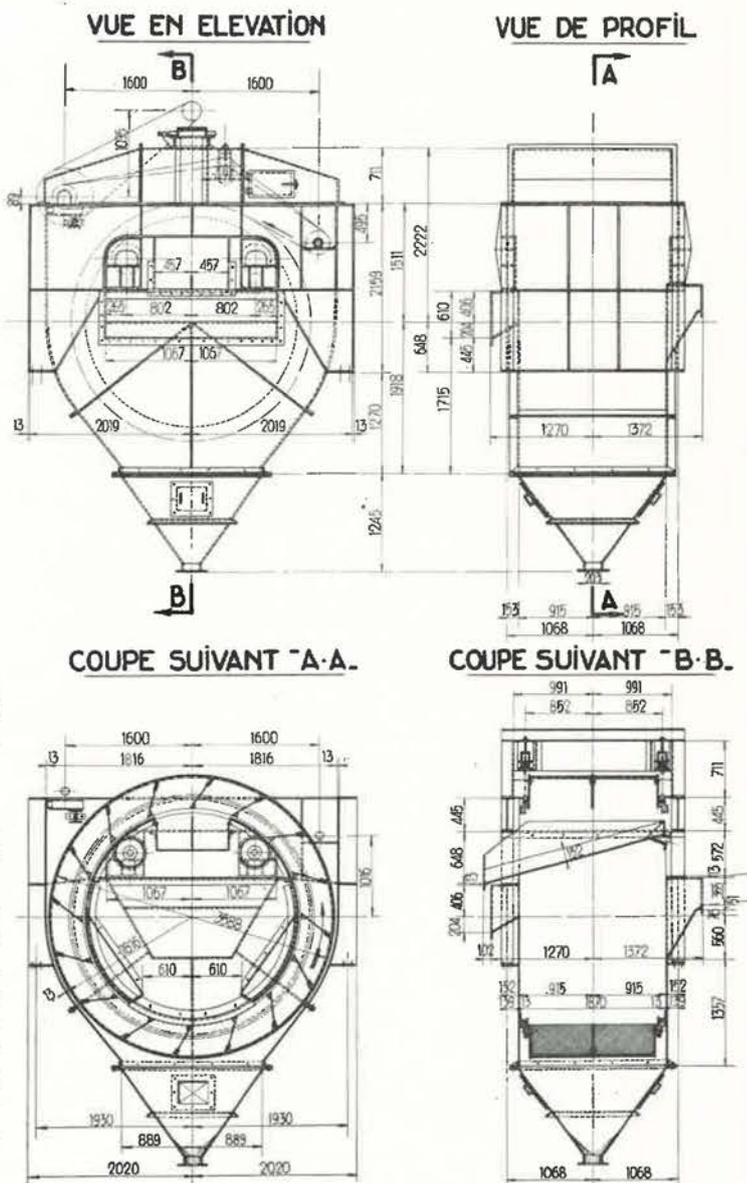


Fig. 3. — Tambour de lavage Link-Belt.

Le charbon brut est amené d'un côté de l'appareil avec la plus grande partie de la suspension, le flottant traverse le tambour, entraîné par le courant et est évacué par débordement et le plongeant est relevé par la roue extractrice et déversé dans une goulotte où une chasse de suspension facilite son évacuation.

Le tambour est actionné par une chaîne Galle qui engrène un secteur d'une couronne dentée à la périphérie du tambour.

Le circuit de régénération du médium est du type américain classique : épaisseur primaire, deux séparateurs magnétiques à bande immergée en série, densifieur à vis d'Archimède.

L'installation de Mariemont-Bascoup comprend deux appareils Link-Belt en série, le premier travaillant à une densité de 1,58 donne un plongeant qui est retraité dans le second à 1,63. Le flottant de ce second appareil est criblé à 35 mm, le 10-35 mm étant incorporé au flottant primaire et le 35-150 mm étant concassé et renvoyé en tête de l'installation. On obtient ainsi, avec deux appareils, un lavé de 10-35 mm flotté à 1,63, un lavé 35-150 mm flotté à 1,58 et un mixte 35-150 mm compris entre 1,58 et 1,63.

* * *

La note de M. Griffiths, intitulée « Epuración du charbon tout venant par le procédé au sable Chance et la flottation à la mousse », aborde un aspect particulier du lavage par suspension dense: la possibilité de traiter simultanément dans un seul appareil les grains et les fines jusqu'à 1,5 mm. Un lavoire classique moderne traitant la totalité du tout-venant, comporte généralement trois divisions: un lavoire à grains supérieurs à 10 mm par milieu dense, un lavoire à fines 0,5-10 mm par bac à pulsations, rhéolaveur ou, plus rarement, cyclone par milieu dense et une section de flottation pour épurer les schlams inférieurs à 0,5 mm. L'élimination de l'étage intermédiaire impose simultanément l'abaissement de la granulométrie inférieure traitée dans l'appareil à grains et le relèvement de la dimension supérieure des schlams épurés par flottation à la mousse, la limite entre les deux procédés étant voisine de 1,5 mm. Le problème de la flottation des schlams 0-1,5 mm fait l'objet d'une communication de M. Lewis qui sera discutée plus loin. M. Griffiths donne surtout des résultats concernant le lavage des produits 1,5-200 dans un cône Chance à suspension de sable. Le cône Chance paraît parfaitement adapté au traitement d'un produit dont la gamme granulométrique est aussi étendue. La densité de partage s'élève sensiblement quand la granulométrie devient plus fine, mais ce phénomène concorde, en général, avec les nécessités commerciales et la précision de coupure reste d'ailleurs satisfaisante jusqu'aux dimensions inférieures. Le traitement du tout-venant jusqu'à 1,5 mm par cône Chance a été pratiqué pendant quelques années dans plusieurs lavoires anglais et a toujours donné entière satisfaction. Tant que l'humidité du brut était assez basse que pour permettre un dépoussiérage à sec sur crible, aucun problème

ne s'était posé. Mais l'augmentation de l'humidité du tout-venant a réduit progressivement l'efficacité du criblage à sec à 1,5 mm et, de plus, l'accroissement de la teneur en cendres du poussier n'a plus permis son incorporation dans les fines lavées. Deux lavoires ont alors eu recours au criblage humide avec flottation des schlams 0-1,5 mm, le cône Chance traitant le produit supérieur à 1,5 mm, tandis que d'autres installaient un lavoire à fines 0,5-10 mm et une installation de flottation pour le 0-0,5 mm, le cône Chance ne traitant plus que les grains supérieurs à 10 mm.

C. — Lavage des grains par bac à pulsations.

Malgré le développement important pris par les suspensions denses pour le lavage des grains, il est certain que le bac à pulsations conservera encore une nette prépondérance, surtout dans des pays tels que l'Angleterre et les Etats-Unis où le charbon est relativement facile à laver. Des améliorations mécaniques apportées récemment aux bacs à pulsations pneumatiques ont d'ailleurs permis d'étendre sensiblement la gamme de granulométrie traitée en une seule opération et ont permis d'améliorer la précision de séparation. Pour beaucoup de charbons faciles à laver, un bac à pulsations moderne peut rester économiquement plus intéressant qu'une installation par milieu dense donnant une coupure plus précise, mais entraînant des frais d'exploitation plus élevés qui ne sont pas compensés par l'augmentation trop faible du rendement de lavage.

Quatre communications ont été présentées dans ce domaine. L'une donne une étude théorique de la stratification du lit de lavage, deux autres présentent les progrès réalisés dans les cycles de distribution d'air comprimé et la quatrième décrit un nouveau type de construction du bac lui-même.

* * *

L'étude théorique, due à M. Chapman, explique la stratification se produisant dans les bacs à pulsation en se basant uniquement sur les trajets parcourus par les particules de différentes granulométries, densités et formes. L'auteur insiste sur le point qu'il ne suffit pas de tenir compte des différences de vitesse de chute finale, mais que la stratification peut s'expliquer, en grande partie, par les différences de comportement des particules pendant la période d'accélération. Par exemple, dans un liquide de lavage de densité 1,1, la vitesse finale d'un grain de charbon de 100 mm est de 60 cm/sec et celle d'un grain de schiste de 2,5 mm n'est que de 18 cm/sec. Mais, en partant du repos, l'accélération initiale du grain de schiste est supérieure, il démarre donc plus rapidement et n'est rattrapé par le grain de charbon qu'après une course d'environ 25 mm.

* * *

Deux communications présentées l'une par MM. Hirst et Wallace et l'autre par M. Isenhardt décri-

vent les progrès réalisés au cours de ces dernières années dans la conception des valves de commande des bacs à pulsation pneumatique.

MM. Hirst et Wallace donnent les résultats obtenus en remplaçant, sur un certain nombre de bacs Baum, les pistons-valves par des valves rotatives à longue ou courte période d'expansion de type Jeffrey, Acco ou Coppée. On constate, en général, une réduction des pertes de charbon dans les stériles, une augmentation de la capacité du bac et un meilleur comportement vis-à-vis des variations de charge et de qualité de l'alimentation. L'emploi de la longue expansion paraît intéressante dans le cas de traitement de grosses granulométries et dans le cas où, devant traiter une gamme granulométrique assez étendue, on désire que la densité de partage des fractions les plus fines ne s'écarte pas trop de celle des fractions plus grosses.

* * *

M. Isenhardt rapporte les résultats de mesure de pression dans la chambre à air et de mouvement de l'eau dans un bac Humboldt à pulsation pneumatique actionné par des pistons valves à commande hydraulique. Cette commande permet une variation continue et très large de la période de remplissage.

II. — LAVAGE ET EGOUTTAGE DES FINES

Alors que dans le domaine du lavage des grains, les suspensions denses ont pris, en Europe occidentale, un développement tel qu'on ne construit plus que très rarement un nouveau lavoir à grains par bacs à pulsations, la tendance est beaucoup moins bien définie en ce qui concerne le traitement des fines. Les installations traitant les produits inférieurs à 5-6 mm par suspension dense sont encore rares. A ces dimensions de grains interviennent des difficultés qui ne se présentent pas dans le cas des produits plus gros : difficulté de criblage aux mailles très fines pour le dépoussiérage du produit, influence très sensible de la viscosité de la suspension dans le cas d'une séparation statique, difficulté d'égouttage et de rinçage des produits séparés, usure des appareils à séparation centrifuge. La plupart des installations récentes comportent, soit des bacs de setzage, à lit filtrant ou non, soit des couloirs à alluvionnement, soit des tables pneumatiques.

Parmi les quatorze communications présentées dans le domaine du lavage et de l'égouttage des fines, six concernent des procédés de lavage à l'eau, sept s'intéressent à l'emploi des suspensions denses et la dernière traite du problème de l'égouttage.

A. — Procédés à l'eau pour le lavage des fines.

La note de M. Turpin intitulée « Résultats récents de fonctionnement de bacs à fines » donne les valeurs des imperfections auxquelles on peut s'attendre en traitant des fines 0,5-10 mm. dans un bac à lit filtrant moderne à pulsation pneumatique et muni d'autodéschisteurs. Dans la marche industrielle,

L'auteur a pu mettre ainsi en relief l'importance qu'il y a à harmoniser la fréquence de la pulsation, la durée de remplissage et la fréquence propre d'oscillation du bac.

L'application de ce type de commande à un bac de relavage à 0,5-25 mm en marche industrielle a donné des résultats intéressants. L'auteur donne enfin la description d'une nouvelle valve rotative à l'étude à la firme Humboldt qui permet un réglage très étendu de la période de remplissage.

* * *

La dernière note relative au bac à pulsation est d'origine japonaise et présentée par MM. Takakuwa et Matsumura.

Des mesures effectuées par les auteurs sur différents types de bacs ont montré que, dans les modèles classiques en U et en V, il était difficile d'obtenir une pulsation d'amplitude uniforme sur toute la surface du bac. Ils présentent alors un nouveau type de bac constitué d'un simple réservoir rectangulaire muni d'une grille-lavage sous laquelle se trouve noyée la chambre à air. Ce type de bac aurait l'avantage de réaliser l'uniformité de la pulsation, de réduire le volume de la chambre à air et la masse d'eau en mouvement et de posséder un faible encombrement.

cette imperfection est surtout influencée par deux facteurs :

— la charge des bacs et principalement la quantité de produit à évacuer à travers le lit filtrant.

— l'irrégularité de cette quantité de produit à évacuer, qui provient à la fois de l'irrégularité du débit d'alimentation et des variations de composition du brut. Le rôle de l'autodéschisteur est d'adapter le fonctionnement du bac à ces variations.

En se basant sur ces facteurs, l'auteur considère trois domaines de fonctionnement caractérisés par les valeurs d'imperfection suivantes :

$I = 0,10$ à $0,11$: bacs largement dimensionnés, charbon assez régulier en débit et en qualité

$I = 0,12$ à la coupure lavés-mixtes et $0,14$ à la coupure mixtes-schistes : charbon assez régulier en qualité, mais bacs chargés et débit peu régulier.

$I = 0,14$ à $0,15$: alimentation irrégulière en débit et qualité, bacs surchargés à certains moments.

Les valeurs des imperfections ne semblent pas influencées par la difficulté de lavage du brut.

* * *

La communication de M. Burton « Résultats de lavage des fines en Belgique » comporte principalement une étude comparative des résultats de lavage des fines par bacs à feldspath et rhéolaveurs. Cette comparaison est basée sur des essais de contrôle effectués dans une vingtaine de lavoirs en Belgique.

La figure 4 résume l'ensemble des résultats obtenus. Elle donne le pourcentage des installations étudiées dont l'imperfection est inférieure à la

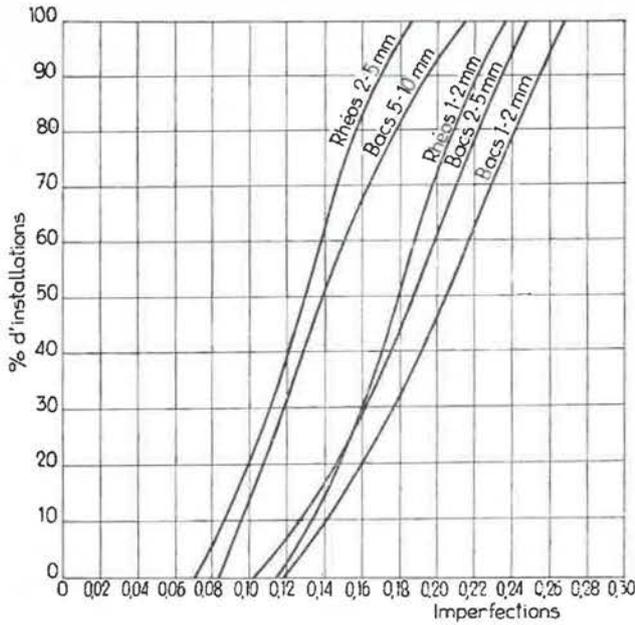


Fig. 4. — Imperfections obtenues sur les bacs à feldspath et les rhéolaveurs.

valeur portée en abscisses, et cela pour différentes granulométries. On constate que, pour un même type d'appareil et pour une même granulométrie, les valeurs des imperfections obtenues sont relativement dispersées. Ce fait doit être attribué aux différences de conditions d'alimentation et de conduite des installations.

Si l'on distingue les types d'installations suivantes :

- bacs à feldspath anciens
- bacs à feldspath modernes

rhéolaveurs à fines
rhéolaveurs à grains,
on obtient pour les différentes granulométries les imperfections moyennes suivantes :

	5-10 mm	2-5 mm	1-2 mm.
Bacs à feldspath anciens	0,16	0,21	0,23
Bacs à feldspath modernes	0,12	0,15	0,20
Rhéolaveurs à fines	0,13	0,14	0,18
Rhéolaveurs à grains	0,17	—	—

On constate qu'au-dessus de 5 mm la précision de coupe des bacs modernes est un peu supérieure à celle obtenue sur les rhéolaveurs à fines, les bacs anciens et les rhéolaveurs à grains étant sensiblement moins précis. En dessous de 5 mm, les rhéolaveurs prennent assez nettement l'avantage, d'autant plus que les densités de partage des différentes fractions granulométriques y sont plus groupées que dans le cas des bacs.

* * *

Les deux notes suivantes traitent d'appareils peu connus où la séparation est basée principalement sur le phénomène de l'alluvionnement. Elles ont toutes deux un caractère uniquement descriptif et donnent peu de résultats concrets. M. Lion décrit une installation de relavage de schistes fins par alluvio-jig aux charbonnages de Mariemont-Bascoup.

L'alluvio-jig (fig. 5) est constitué d'un couloir d'alluvionnement muni de fentes d'ouverture réglables pour l'extraction de tranches inférieures du lit alluvionné. L'évacuation de ces produits soutirés se fait au moyen d'une roue à alvéoles, ce qui limite au maximum les pertes d'eau aux soutirages et évite de troubler le classement du lit de produit. Chaque fente de soutirage est précédée d'une grille

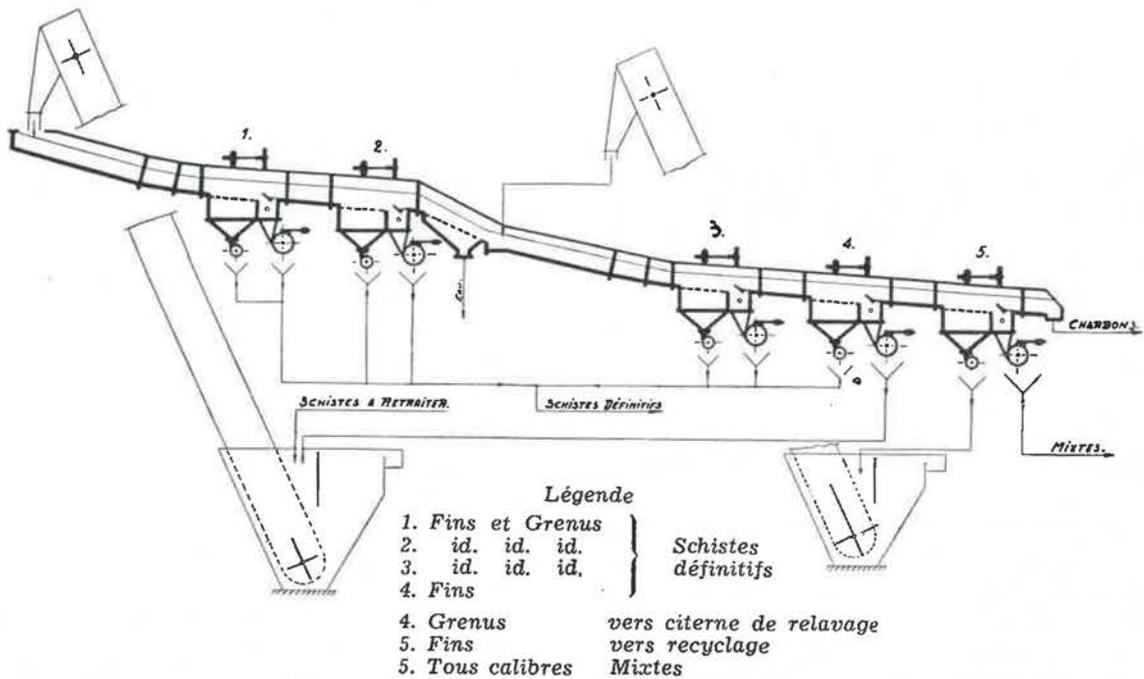


Fig. 5. — Retraitement des schistes par alluvio-jig.

de setzage, le mouvement de pulsation étant produit par un piston et une valve rotative assurant un fonctionnement sans succion. Cette grille assure l'élimination de la plus grande partie des schistes fins et superpose au classement par alluvionnement un classement par setzage dans le lit avant son passage sur la fente de soutirage. A Mariemont-Bascoup, l'alluvio-jig est destiné à retraiter les schistes primaires 0-10 mm provenant d'un ancien lavoir à fines par bacs à feldspath. La capacité de l'installation est de 45 à 50 t/heure. Au point de vue économique, ce relavage des schistes a entraîné une augmentation du rendement en fines lavées de près de 5 %, leur teneur en cendres étant réduite de 0,4 % et le rendement pondéral en mixtes a diminué de près de 3 %. Les teneurs en cendres des schistes définitifs et, en particulier, des schistes fins sont très satisfaisantes.

* * *

MM. Price et Labouynges décrivent une application de l'appareil Lamex dans un lavoir anglais. Cet appareil est un simple couloir d'alluvionnement muni à son extrémité d'une partie rétrécie, appelée « bec », qui provoque une augmentation de l'épaisseur du lit alluvionné et permet la séparation au moyen de couteaux dans le jet sortant de l'appareil. Le couloir est autorégulateur car, du côté de l'extrémité de décharge, il est suspendu à des ressorts. Suivant la charge en schistes, le bec se déplace donc verticalement devant les couteaux fixes et, plus la quantité de schistes est importante, plus épaisse est la tranche éliminée sous le couteau inférieur.

Au lavoir de Betteshanger, deux couloirs Lamex en parallèle ont été installés pour retraiter les schistes primaires 0-11 mm provenant d'un vieux lavoir Rhéolaveur traitant du brut 0-55 mm. Par suite du manque de place, on a dû se limiter à n'effectuer qu'une seule coupure en deux produits alors qu'un traitement efficace aurait exigé un relavage primaire en trois produits avec retraitement du produit intermédiaire sur un troisième couloir. L'installation telle qu'elle est réalisée permet la récupération d'un peu moins de la moitié des produits flottants à 1,6 se trouvant dans les schistes primaires.

* * *

Les appareils décrits dans les deux communications suivantes, quoique d'aspect très différent, ont en commun le fait qu'ils utilisent tous deux la force centrifuge pour effectuer une séparation en eau claire.

Les essais de lavage de charbon anthraciteux à la spirale Humphreys, rapportés par MM. Kirkpatrick et Tillé, ont été effectués au laboratoire de préparation mécanique des minerais de l'Université Libre de Bruxelles.

La spirale Humphreys est composée essentiellement d'un couloir hélicoïdal, de 5 tours dans le dispositif expérimental employé (fig. 6). Le produit qui s'alluvionne dans le courant d'eau est soumis

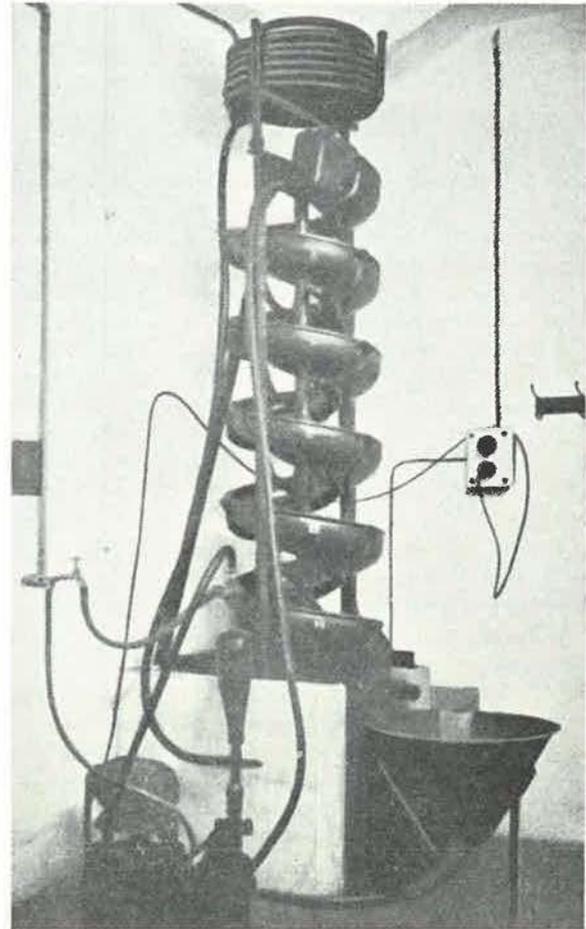


Fig. 6. — Spirale Humphreys expérimentale.

à la force centrifuge due à la trajectoire circulaire de ce courant. La couche inférieure est retardée par le frottement contre le fond de la spirale et est donc soumise à une force centrifuge plus faible que les couches supérieures entraînées à grande vitesse par le courant. Les produits lourds s'accumulent à la partie interne de la spirale d'où ils peuvent être évacués par des ajutages, tandis que les produits légers sont projetés vers le bord extérieur. En pratique, le passage dans la spirale produit un double classement : gravimétrique et granulométrique.

Les essais effectués sur deux charbons maigres de granulométrie 0-2 mm et 0-5 mm, le second étant particulièrement riche en mixtes et en schistes, ont conduit aux conclusions suivantes :

Les fines inférieures à 0,12 mm sont très mal lavées et les produits inférieurs à 0,07 mm ne sont plus lavés du tout et se répartissent proportionnellement aux débits de liquide.

La catégorie 0,12-0,25 mm est mal lavée avec des imperfections supérieures à 0,25.

La catégorie de 0,25 à 2 mm est bien lavée, la meilleure séparation étant obtenue avec la fraction 0,5-0,8 mm.

Les grains supérieurs à 2 mm passent à peu près intégralement dans le lavé.

Il y aurait intérêt à effectuer une séparation hydraulique avant le passage sur la spirale afin d'éliminer les plus gros schistes.

* * *

M. Bonnard expose les résultats obtenus par cyclonage en eau claire des 0,3-2 mm au lavoir de Freyming (Sarre et Moselle). Le mécanisme de séparation densimétrique du charbon et des schistes dans un cyclone sans emploi de suspension dense n'est pas encore bien expliqué, mais l'expérience montre qu'une telle séparation peut se produire dans des cyclones épaisseurs mal dimensionnés. L'installation de Freyming est assez complexe et comporte huit cyclones laveurs de 350 mm de diamètre, deux cyclones classificateurs de 700 mm, des cyclones déschisteurs de 350 mm et deux batteries de tamis vibrants précédant une essoreuse.

Antérieurement, tout le produit 0-2 mm provenant de l'ébouage en citernes des fines brutes était envoyé par pipe-line à une centrale électrique.

L'installation de cyclonage permet d'extraire de ce produit 140 t/jour de fines 0,3-2 mm à 5 % de cendres et moins de 10 % d'eau après essorage et une grande partie des produits lourds de densité supérieure à 2,0. Les produits intermédiaires obtenus de cette façon ont une densité plus homogène, ce qui facilite leur transport par pipe-line.

Les frais de ce traitement se montent à environ 30 francs belges par tonne de charbon écrémé, y compris l'amortissement et les charges financières.

B. — Lavage des fines en suspension dense par gravité.

Quatre communications décrivent des installations de lavage de fines en suspensions denses par gravité. Deux de ces installations sont une simple extrapolation vers les fines granulométries de lavoirs déjà très répandus pour le traitement des grains; les deux autres sont spécialement conçues pour le traitement des fines et sont encore au stade expérimental à l'échelle industrielle.

M. Meilleur, Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages de Bonne-Espérance à Lambusart, donne les résultats obtenus par lavage dans un bac Humboldt à suspension dense d'un charbon 2-15 mm formé de brut 5-15 mm et de mixtes provenant de tables pneumatiques à 2-5 mm. Par suite du courant ascendant existant dans ce bac, les différentes fractions granulométriques de l'alimentation sont coupées à des densités de partage assez différentes: les 10-15 mm sont coupées à 1,67, les 5-10 mm à 1,70, les 2-5 mm à 1,79 et les 1-2 mm à 1,89. La note donne une étude relative à la valorisation maximum qui montre que, dans le cas du lavoir de Lambusart, ces écarts de densité, loin d'être préjudiciables, assurent une meilleure valorisation des différentes catégories commerciales que ne le ferait une coupure à une densité unique. Il faut cependant remarquer que l'existence des courants ascendants, favorables au point de vue des densités de partage, entraîne une réduction de la précision de coupure et du rendement organique

dans les plus petites granulométries. Les imperfections constatées sont les suivantes:

10 - 15 mm	0,018
5 - 10 mm	0,033
2 - 5 mm	0,063
1 - 2 mm	0,095

et peuvent donc, même pour les fractions les plus fines, se comparer favorablement à celles obtenues dans les lavoirs classiques.

* * *

M. Baudry, Directeur-Gérant de la S. A. des Charbonnages d'Hensties-Pommerœul, décrit une installation à cône Wemco, capable de traiter 100 t/h de produit 1-6 mm formé de brut 3-6 mm et de mixtes 1-3 mm de tables pneumatiques. Ce produit est relativement fin et contient près de 35 % de grains inférieurs à 2 mm.

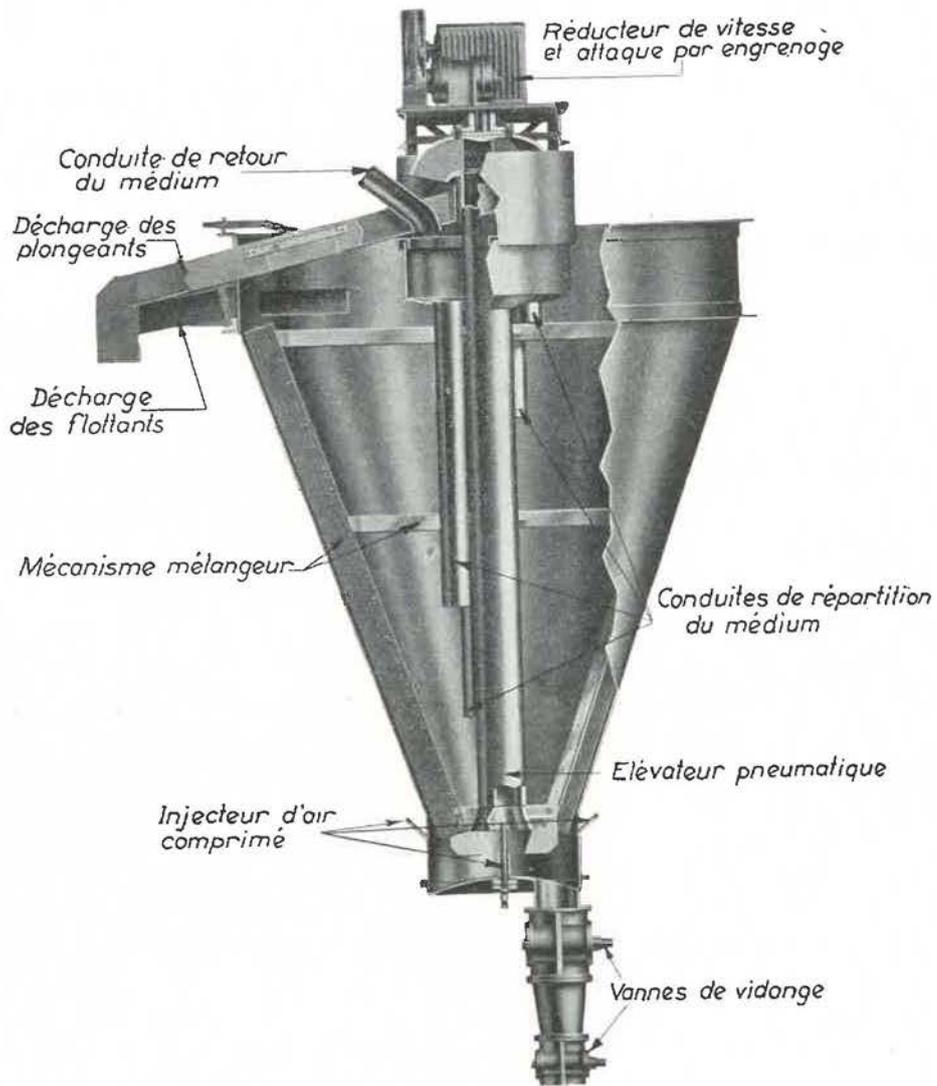
Le cône Wemco (fig. 7) est constitué par un réservoir conique muni, en son centre, d'une tuyauterie pour l'évacuation des plongeants par injection d'air comprimé. Le charbon brut est alimenté à la surface du bain, le flottant est poussé par des pales mélangeuses, fait le tour du cône et est déchargé par un seuil de débordement adjacent au point d'alimentation. Le médium dense est déversé dans un bac central et envoyé à différents niveaux dans le cône par des conduites de répartition.

La régénération du médium dilué se fait par voie magnétique. Dans l'installation d'Hensties-Pommerœul, le produit 1-6 mm est traité avec une imperfection de 0,05. La consommation de magnétite est de 400 g/t de produit brut.

* * *

Le séparateur à bande Vogel, dont M. Schönmüller donne les premiers résultats industriels, a déjà été décrit par le même auteur en 1941 et lors de la première conférence internationale de Paris en 1950. Il s'agit d'une bande de caoutchouc en forme d'auge rectangulaire dont la pente et la vitesse de translation sont liées par une relation de telle façon que la bande se déplace à la vitesse théorique d'écoulement de la suspension qu'elle contient et qu'il n'existe pas de mouvement relatif entre bande et suspension. On obtient ainsi un bain sans courants parasites qui doit convenir à la séparation des fines granulométries. La séparation s'effectue au cours de la translation et les flottants et plongeants sont séparés par un couteau diviseur placé à l'extrémité de la bande.

La première installation industrielle montée au siège Hannover (fig. 8) est destinée à retraiter 20 à 40 t/h de mixtes 0,5-1 mm provenant d'un lavage primaire par bacs à fines et du concassage des gros mixtes. Cette installation n'a été mise en service qu'au début de juillet 1954 et les résultats donnés par l'auteur ne correspondent qu'aux deux premiers essais faits pour le réglage de l'appareil. Au cours de ces essais, le produit d'alimentation contenait 50 % de charbon flottant à 1,5, 50 %



7. — Cône Wenco à suspension dense.

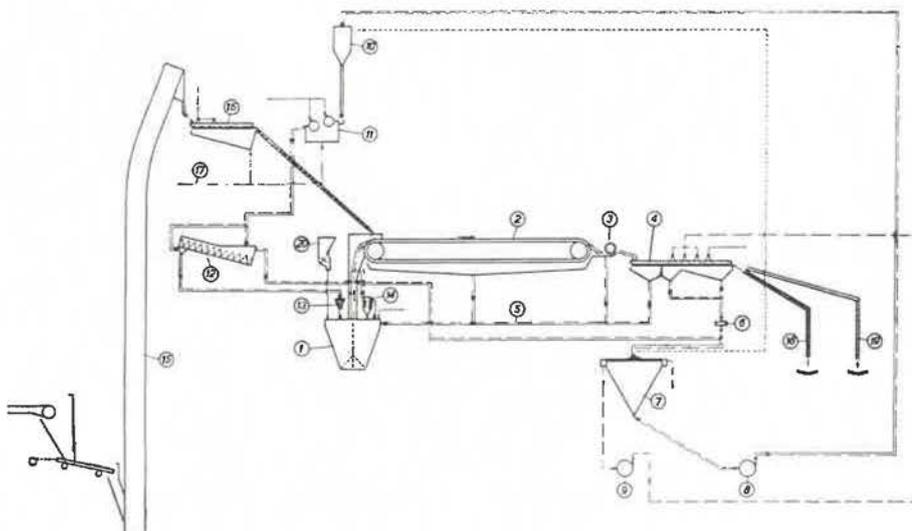


Fig. 8. — Schéma d'une installation de séparation par bande Vogel.

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 2 Séparateur à bande | 12 Epaisseur à vis |
| 6 Bloc magnétique | 15 Bobine démagnétisante |
| 11 Séparateur magnétique | 14 Régulateur de densité |

de mixtes compris entre 1,5 et 2,0 et 20 % de schistes supérieurs à 2,0. La granulométrie du produit était la suivante :

> 10 mm	22 %
3 - 10 mm	40 %
1 - 3 mm	31 %
0,5 - 1 mm	7 %

Les deux essais effectués à des densités de partage de 1,84 et 1,89 ont donné des imperfections de 0,06 et 0,073.

* * *

Le procédé Blofif décrit par M. Blondelle est constitué par un bac pyramidal de section rectangulaire, fermé à sa pointe par un obturateur à fonctionnement discontinu (Fig. 9).

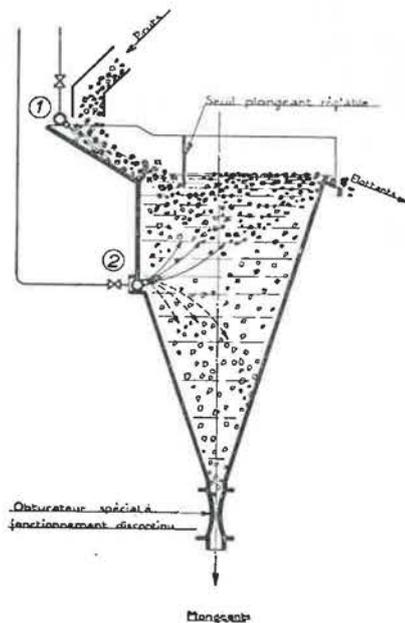


Fig. 9. — Croquis du séparateur Blofif.

L'alimentation est amenée en (1) sous des jets de liqueur dense, un seuil de hauteur réglable limite la zone de turbulence. Une arrivée continue de liqueur dense se fait en (2) à peu près à mi-hauteur du bac.

Le fonctionnement du bac est le suivant : lorsque l'obturateur de pointe est fermé, l'arrivée de liqueur en (2) crée dans la partie supérieure du bac un courant ascendant qui accélère la vitesse ascensionnelle des particules flottantes ; lorsque l'obturateur est ouvert, il se produit un courant descendant dans la partie inférieure du bac, ce qui accélère la chute des particules plongeantes. On obtient ainsi une séparation par « gravité accélérée ».

L'installation de mise au point établie au lavoir n° 1 d'Hénin-Liétard est constituée par deux bacs en série et effectue une coupure en trois produits sur des mixtes 0-10 mm plus ou moins déschlammés provenant de bacs à feldspath primaires. Les liqueurs denses de densités 1,40 et 1,80 alimentant ces deux appareils sont obtenues par des soutira-

ges à deux niveaux différents dans un bac de décantation.

Une série d'essais a montré que, pour une densité de partage de la première coupure variant de 1,42 à 1,48 les imperfections varient de 0,052 à 0,062 et, pour une densité de partage de la deuxième coupure variant de 1,79 à 1,84, les imperfections varient de 0,060 à 0,068, et ceci pour un produit brut contenant environ 8 % de grains inférieurs à 2 mm et 51 % entre 2 et 6 mm.

C. — Lavage des fines en suspension dense par force centrifuge.

Dans le domaine du lavage des fines par suspension dense en faisant usage de la force centrifuge, les recherches actuellement en cours cherchent à porter remède à deux défauts importants des cyclones alimentés sous pression élevée (supérieure à 1 kg/cm²), qui sont la consommation importante d'énergie et l'usure rapide des cyclones et des pompes de circulation.

* * *

MM. Fontein et Krijgsman attirent l'attention sur plusieurs améliorations aux principes et aux circuits de lavage par cyclone. Si un cyclone de 500 mm de diamètre est alimenté sous une pression inférieure à 7-10 m de charge, une partie du charbon est entraînée par gravité vers la pointe et éliminée avec les schistes, mais si ce cyclone est placé presque horizontalement, ces pertes disparaissent et il est même possible de descendre jusqu'à environ 4 m de charge. Sous cette valeur,

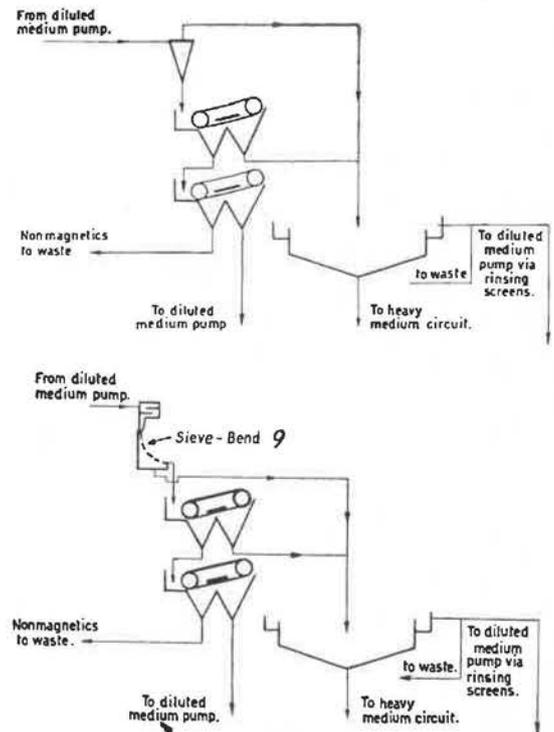


Fig. 10. — Circuits de régénération de médium magnétique. Préclassement par cyclone ou par grille courbe.

la précision de séparation commence à baisser rapidement. Cette réduction de pression d'alimentation, non seulement réduit les besoins d'énergie et l'usure, mais facilite également beaucoup l'organisation du lavoir.

Une disposition judicieuse des ajutages d'arrosage, le choix de la surface criblante et l'emploi de poches de remise en suspension permettent de réduire sensiblement les quantités d'eau de rinçage nécessaires.

Le système de récupération de la magnétite dans le médium dilué peut être simplifié et amélioré grâce à l'emploi de cyclones classificateurs ou de grilles incurvées et à un flow-sheet judicieux utilisant au mieux les caractéristiques des appareils. Les auteurs en arrivent à recommander un schéma où seuls les produits supérieurs à 0,15 mm sont traités par voie magnétique, les produits plus fins subissent uniquement une récupération gravimétrique en tirant parti du phénomène de floculation magnétique de la magnétite (fig.10).

* * *

M. Hoffmann rapporte les modifications successives apportées à un lavoir à fines par cyclones,

Le système de régénération du médium a été simplifié par élimination d'un cyclone épaisseur trop sujet à usure. Les deux cyclones primaires de 350 mm, disposés verticalement et alimentés sous 1,3 kg/cm², ont été remplacés par un cyclone de 500 mm incliné de 15° sur l'horizontale et alimenté sous 0,7 kg/cm². Ce cyclone moyenne pression a donné une précision de coupure supérieure à celle obtenue antérieurement avec les cyclones haute pression, mais n'a pas donné de solution satisfaisante au problème de l'usure.

Des essais de cyclonage à très basse pression ont été effectués en collaboration avec la firme Wedag. La figure 11 donne un croquis d'un appareil de 1,4 m de diamètre fabriqué sommairement pour les premiers essais industriels. L'alimentation est amenée avec la suspension par l'ajutage 1-2 sous une charge peu supérieure au niveau du débordement 5. L'extraction des plongeurs s'effectue actuellement au moyen d'un Bühler-Redler 8. Si l'on compare ce dernier appareil aux cyclones haute et moyenne pression, on peut dresser le tableau ci-dessous.

* * *

	Cyclone haute et moyenne pression	Cyclone basse pression
Rapport matières solides/pulpe	1/5 à 1/6	1/1 à 1/1,5
Surface d'égouttage	grande	petite
Influence de la viscosité	peu sensible	très sensible
Besoin d'énergie	important	faible
Usure	importante	faible
Finesse de magnétite	très fine	moyenne
Précision de séparation	bonne	meilleure
	bonne	moins bonne
	satisfaisante	moins satisfaisante

fonctionnant initialement à une pression de 1,3 kg/cm², dans le but de réduire la consommation de magnétite et l'usure de l'installation.

Cette installation montée au lavoir Victoria à Heeren est destinée à relaver à deux densités de partage les mixtes provenant des bacs à fines ainsi qu'éventuellement du concassage des gros mixtes. Ces produits 0-10 mm sont déschlammés à 0,5 mm avant traitement.

Cyclone basse pression $\Phi = 1400$ mm

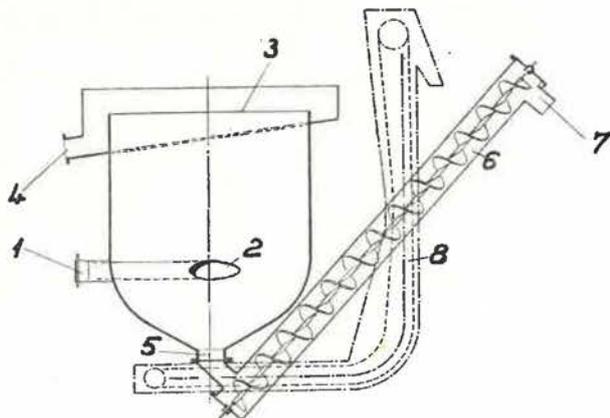


Fig. 11. — Schéma d'un cyclone à basse pression.

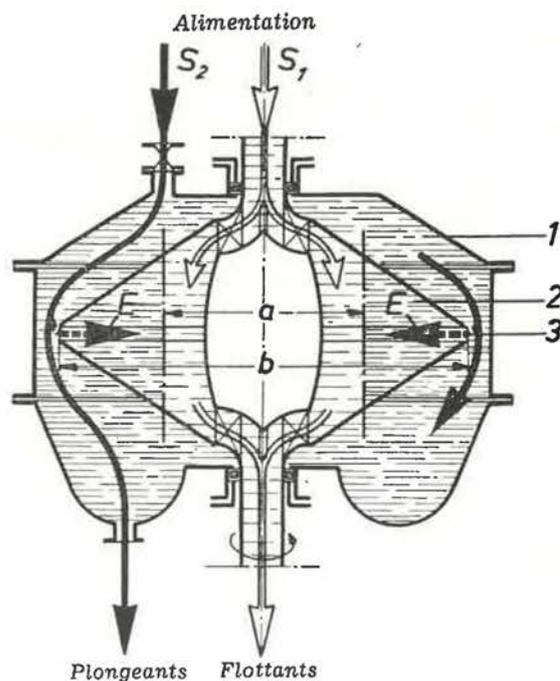


Fig. 12. — Schéma du séparateur centrifuge SKB.

La communication présentée par M. Teutenberg rend compte d'un nouveau type d'appareil basé sur la force centrifuge et développé par la firme S.K.B. à Dortmund. Cet appareil (fig. 12) comporte un rotor central creux (2) muni d'une rainure périphérique (3). Ce rotor est animé d'un mouvement de rotation d'environ 500 t/min dans l'appareil semi-industriel. L'alimentation est amenée en S_1 avec un courant d'eau, tandis qu'un courant de suspension dense est introduit en S_2 . La pression de cette suspension doit être suffisante pour vaincre la pression régnant à la périphérie du rotor et provenant de la force centrifuge, de sorte qu'un faible courant de suspension puisse pénétrer dans le rotor par la rainure. Il se forme dans le rotor un champ tournant d'eau (a) et un champ tournant de suspension extérieur (b) qui ont peu tendance à se mélanger.

Un appareil pilote muni d'un rotor de 300 mm de diamètre, d'une capacité de 400 à 500 kg/heure et fonctionnant avec une suspension de pyrite a donné, sur des fines brutes 0,3-4 mm et pour des densités de partage variant de 1,7 à 2,0, des imperfections comprises entre 0,042 et 0,054, ce qui peut être considéré comme très satisfaisant si l'on considère la granulométrie traitée.

L'appareil aurait l'avantage d'être moins sujet à usure que le cyclone.

D. — Egouttage des fines.

Une seule communication a été présentée sur le sujet de l'égouttage des fines. Présentée par M. Lemke, elle traite des possibilités d'amélioration de l'égouttage statique.

Beaucoup d'exploitants craignent de recourir à l'essorage, bien que ce procédé permette d'arriver à une teneur en humidité inférieure à celle obtenue par égouttage statique. L'essorage augmente, en effet, sensiblement la production des schlamms et les recherches des constructeurs d'essoreuses portent surtout actuellement sur l'augmentation du rendement en solides de leurs appareils.

D'autre part, il est également possible d'augmenter l'efficacité de l'égouttage statique en agissant sur les propriétés du produit alimenté et sur la disposition de la tour.

L'addition d'un réactif mouillant approprié aux fines lors de leur chargement en tours a permis, au cours d'essais effectués au charbonnage Dahlbusch, de réduire de 2 % la teneur finale en humidité des fines égouttées.

L'amélioration des résultats d'égouttage statique peut également être cherchée dans des modifications de la forme de la tour et des organes d'égouttage. Les conditions nécessaires à un bon égouttage peuvent se résumer comme suit :

- 1) une faible hauteur de matière dans la tour,
- 2) des surfaces de cribles aussi grandes que possible et perpendiculaires au sens d'écoulement de l'eau.

La trémie à plans inclinés et à compartiments (Zonenschrägbunker) paraît satisfaire à ces conditions. Une trémie de ce type d'une capacité de 200 t, installée à la mine Lohberg et destinée à l'égouttage d'un mixte 0-15 mm à 25 % de cendres, permet d'obtenir une teneur en humidité de 8,5 % au bout de 4 heures. L'installation peut donc facilement égoutter 720 t de produit en deux postes.

III. — LAVAGE DES SCHLAMMS

Huit communications ont été présentées sur ce sujet : deux concernent des méthodes densimétriques d'épuration des schlamms, quatre s'intéressent à la flottation et les deux dernières rapportent les résultats de recherches sur le procédé Convertol.

A. — Epuration des schlamms par voie densimétrique.

M. Hirst traite de modifications peu coûteuses que l'on peut apporter au circuit des eaux de lavage pour épurer partiellement les schlamms et améliorer la qualité de ces eaux. En général, en Angleterre, les eaux de lavage sont envoyées dans des cônes de décantation et le schlamm épaissi est égoutté sur une grille. Le fonctionnement de cette grille est le plus favorable lorsque le produit est suffisamment épais, car les schlamms grenus jouent alors le rôle de lit filtrant pour les particules les plus fines qui sont peu entraînées par la faible quantité d'eau à égoutter.

L'épuration des schlamms peut se faire par table hydraulique, mais si l'on intercale des tables hy-

drauliques entre la décantation et la grille d'égouttage, elles ont pour effet de diluer l'alimentation de cette grille. Une plus grande proportion de solides traverse alors la grille, ce qui entraîne une accumulation des solides fins dans l'eau de lavage. L'auteur suggère deux schémas qui permettent de remédier à cet inconvénient. Les tables hydrauliques ne sont plus placées en série entre le décanteur et la grille d'égouttage, mais en by-pass sur le circuit des eaux de lavage. Elles reçoivent, soit une partie de l'alimentation de la grille, soit une partie des passés de cette grille et, dans les deux cas, les schlamms épurés dilués sont renvoyés à la tour de décantation. L'alimentation de la grille n'est donc pas diluée et la clarification des eaux ne pose pas de problème. Ces tables permettent normalement de réduire la teneur en cendres des schlamms de 25-30 % à 15-20 %, ce qui permet d'en incorporer une plus forte proportion dans les fines lavées. Les schistes fins éliminés ont des teneurs en cendres variant de 70 à 85 %.

* * *

M. Grunder décrit un appareil très original capable d'effectuer des séparations densimétriques dans l'eau dans les domaines des granulométries généralement réservés à la flottation. Ce séparateur à cage (fig. 13) est constitué par un récipient cylindrique muni de palettes fixes (6), dans lequel tourne

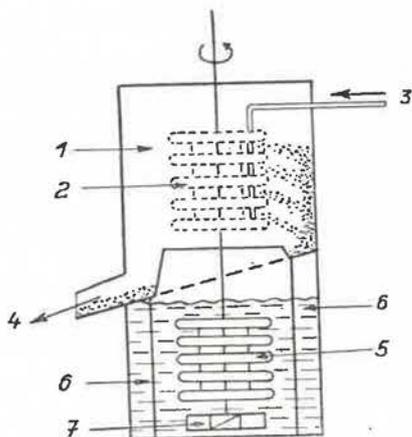


Fig. 13. — Séparateur à cage Neunhoeffer et Grunder.

un rotor (5) formé d'une série de gorges annulaires séparées par des fentes et appelé cage. Au cours de la rotation dans une pulpe de minerais ou de charbon brut, les particules les plus denses se concentrent dans les gorges. La cage, toujours en rotation, est alors soulevée et les grains maintenus dans les gorges par la force centrifuge sont expulsés au moyen de jets d'eau.

D'après les essais rapportés par l'auteur, l'appareil permet d'obtenir du charbon très pur et même extra pur. Par exemple, un charbon de granulométrie 0-0,5 mm à 5,2 % de cendres a donné, après dix tirages, un résidu de 2,9 % de cendres et représentant 91,1 % de l'alimentation. Les produits lourds extraits avaient une teneur en cendres moyenne de 29 %.

Un autre charbon très peu cendreux (0,74 % de cendres) a donné, après douze tirages, un résidu contenant seulement 0,58 % de cendres avec un rendement de 92,2 %.

B. — Flottation.

MM. Beauxis et Veillet donnent une vue générale du développement pris par la flottation dans le bassin du Nord et du Pas-de-Calais au cours de ces dernières années.

En 1945, il n'existait dans ce bassin que neuf ateliers de flottation d'une capacité globale de 180 t/h. Trois de ces ateliers comportaient une installation de séchage thermique. Le programme de modernisation de 1948 à 1958 prévoit quinze nouveaux ateliers comportant vingt-trois installations de flottation de 30 t/h chacune en général. La plupart comportent un séchage thermique des concentrés filtrés. La capacité globale sera alors d'environ 800 t/h.

Le développement de la flottation est dû à l'augmentation de la teneur en cendres des schlamms bruts, au développement de l'essorage

des fines lavées et à l'abaissement de la maille de dépoussiérage avant lavage des fines brutes.

Le séchage thermique des schlamms flottés s'est révélé indispensable dans la plupart des cas, que ces schlamms soient incorporés aux fines à coke (charbon gras ou 1/2 gras) ou destinés à l'agglomération (charbon maigre ou 1/4 gras).

Un atelier de flottation de 30 t/h comporte généralement cinq à six groupes de deux cellules primaires et trois à quatre groupes de deux cellules identiques pour le retraitement partiel ou total des mousses primaires. Ce retraitement des mousses s'est révélé intéressant lorsque la teneur en cendres des schlamms bruts est supérieure à deux fois celle désirée pour les mousses flottées. Ce relavage entraîne un accroissement très sensible du rendement organique lorsque l'on désire un concentré relativement peu cendreux.

Plusieurs installations n'utilisent qu'un seul réactif de flottation, ayant surtout des propriétés moussantes, généralement un xylénol lourd, produit de distillation d'un goudron à basse température. Mais il est parfois nécessaire d'ajouter un collecteur, généralement un produit pétrolier (Kérosène, fuel oil). Cette addition de collecteur est toujours souhaitable car elle facilite la filtration des mousses.

* * *

M. Lewis traite principalement des possibilités de flottation des schlamms jusque 1,5 mm. La flottation jusqu'à cette granulométrie permet de limiter le lavoir à deux procédés : un lavoir par suspension dense du type Chance qui traite de 1,5-200 mm et un atelier de flottation pour épurer les grains inférieurs. Cette solution a été adoptée à la mine Mansfield de la division East Midlands du N.C.B. Le tout-venant concassé est criblé par voie humide à 12,5 et 1,5 mm, le plus gros que 12,5 mm et le 1,5-12,5 mm étant traités dans deux cônes Chance.

Le 0-1,5 mm est flotté dans une batterie de cellules comportant des cellules primaires et des cellules destinées à un retraitement partiel des mousses primaires. Actuellement, les batteries de retraitement ne sont pas en fonctionnement. Les résultats rapportés montrent que la flottation simultanée d'une gamme de granulométrie aussi étendue présente certains inconvénients. Les grains supérieurs à 1 mm flottent difficilement et exigent des quantités de réactif assez importantes. Dans ces conditions, la flottation des grains inférieurs à 0,5 mm n'est plus assez sélective et les mousses obtenues dans cette catégorie sont trop cendreuses. Ainsi, alors que les fractions flottées supérieures à 1 mm ont des teneurs en cendres variant de 4 à 5 %, la teneur en cendres de la fraction 0,25-0,5 mm des mousses est généralement voisine de 20 %.

Mais au point de vue du traitement des eaux schisteuses résiduelles, le procédé présente un avantage certain. La présence de schistes grenus rend en effet possible, dans de bonnes conditions, la filtration continue des boues schisteuses sur filtre à vide. Dans un charbonnage du Pays de Galles, un filtre de 23 m² permet d'extraire 10 t/h de

schiste à 24-32 % d'humidité, l'épaisseur du gâteau pouvant atteindre 75 mm.

* * *

M. Simpson et Whelan rapportent des essais effectués avec des cellules à fond poreux dans trois charbonnages anglais. Ces cellules sont de construction très simple et ne comportent pas de pièces mécaniques compliquées.

Un premier prototype fut installé au charbonnage Celynen South et intégré dans un atelier mobile destiné à récupérer les schlamms des bassins et des terrils.

Les plus grandes difficultés dans le développement de la cellule à fond poreux venaient de l'usure et du colmatage rapide du fond poreux. Initialement, celui-ci était constitué par des carreaux de bronze fritté qui ne donnèrent pas satisfaction. On essaya ensuite du chlorure de polyvinyle poreux et différentes céramiques qui se révélèrent trop fragiles. Ce problème fut finalement résolu par l'emploi de morceaux de courroie de transmission tissée en nylon et imprégnée de goudron. Cette matière, deux fois moins chère que le bronze fritté, dure trois fois plus longtemps. En l'adaptant mieux à son usage, on peut estimer qu'un diaphragme en nylon pourra durer plus de 1000 heures.

Six mois et plus de marche continue dans les trois lavoirs ont montré qu'on effectue une économie substantielle sur les frais de premier établissement et sur la consommation d'énergie. Mais cet avantage est compensé par la consommation plus élevée d'huile, les frais de remplacement du diaphragme et un rendement un peu inférieur de la flottation, surtout pour les fractions les plus grenues.

* * *

MM. Hall, Hook et Myers discutent des possibilités d'utilisation des eaux ammoniacales résiduaires provenant de la carbonisation pour la flottation du charbon.

Ces eaux résiduaires renferment environ 1000 parties par million (1000 p.p.m.) de corps phénoliques. Or, il semble que pour répondre aux nouvelles lois sur la nocivité des effluents envoyés aux rivières, les teneurs doivent être réduites jusqu'à environ de 5 à 10 p.p.m. Les procédés proposés jusqu'à présent pour récupérer ces faibles quantités de phénols sont très coûteux et augmenteraient probablement le coût de production du coke de plus de 35 francs par tonne.

Des essais préliminaires en laboratoire et des essais industriels à Fishburn ont montré qu'il était possible de traiter ces eaux en les incorporant dans un circuit de flottation de charbon. Le phénol contenu joue le rôle de réactif moussant et il est nécessaire d'ajouter une petite quantité de gasoil dans les dernières cellules de flottation pour récupérer les plus gros charbons.

Les plus grandes difficultés rencontrées proviennent de la corrosivité des eaux ammoniacales. Les attaques les plus importantes ont été constatées sur les toiles en Monel des filtres à vide, dont la

durée de vie est passée de trois ans à six mois, et sur les rotors de certaines pompes dont la durée de vie est trois fois plus courte.

Au point de vue réduction de la teneur en substances nocives, le passage des eaux résiduaires dans l'installation de flottation donne des résultats intéressants. La teneur en phénols, par exemple, tombe de 1000 p.p.m. à 50-100 p.p.m. Cette teneur est encore trop forte pour que l'effluent puisse être déversé tel dans un cours d'eau, mais il est plus facile de le diluer à un taux admissible.

L'utilisation en flottation des eaux résiduaires de cokerie conduit à une économie en consommation de réactif, mais cette économie est plus que compensée par les frais d'entretien supplémentaires dus à la corrosion. Il semble que ce traitement des effluents des cokeries doive être inévitablement coûteux. Mais ces frais ne seront que de l'ordre de 0,6 et 1,2 franc par tonne de coke au lieu des 35 francs que coûterait un traitement chimique complet.

C. — Procédé Convertol.

MM. Belugou et de Chawlowski présentent une série de recherches du Cerchar qui, partant d'essais sur le procédé Convertol, ont évolué pour en arriver finalement à un procédé s'éloignant fort du Convertol et très proche de la flottation classique.

Deux installations Convertol simples, montées à la Houve en Lorraine et à Liévin dans le Nord-Pas-de-Calais et constituées par un broyeur-mélangeur type Prallmann-Mühle et une essoreuse Cail-Birtley, n'ont pas donné de résultats satisfaisants. L'abaissement de teneur en cendres des schlamms est insuffisant, la teneur en cendres des schistes est trop faible, une partie importante du fuel se perd dans les schistes. La séparation obtenue est à peine

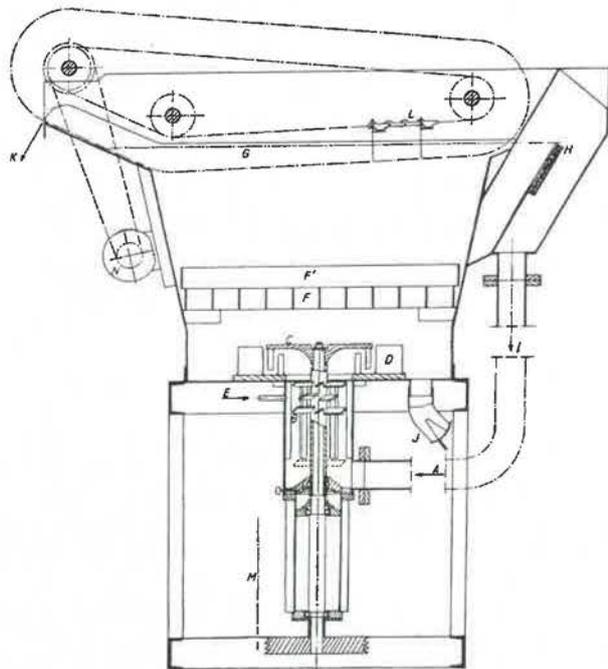


Fig. 14. — Cellule de flottation avec floculation sélective préalable.

supérieure à celle qui serait donnée par une simple coupure granulométrique sur l'essoreuse. Le Cerchar a alors entrepris des essais de laboratoire et semi-industriels pour étudier l'effet de l'intercalation d'une cellule de flottation entre le broyeur mélangeur et l'essoreuse. On a constaté que, dans ces conditions, il était possible d'agir sur la teneur en cendres des concentrés en faisant varier la quantité de réactif et que cette quantité pouvait être beaucoup plus faible que dans le cas du Convertol simple. Les réactifs donnant les meilleurs résultats sont le créosote et le fuel. L'huile anthracénique donne des mousses à teneurs en cendres plus élevées.

La figure 14 donne une coupe de la cellule avec floculation sélective préalable utilisée dans les essais semi-industriels. L'alimentation (schlamm + réactif) arrive en A et passe par les ailettes mélangeuses B où se produit la floculation sélective. L'air injecté en E est réparti en fines bulles dans la masse de liquide par le rotor à barreaux C. La séparation s'effectue dans une zone calme au-dessus des grilles FF. On constate qu'à part le conditionnement B incorporé dans la cellule, l'appareil diffère très peu d'une cellule de flottation mécanique courante.

* * *

M. Lemke décrit l'évolution du procédé Convertol en Allemagne depuis les premiers essais en laboratoire jusqu'aux dernières améliorations apportées aux installations industrielles en fonctionnement. Dans sa forme originale, l'installation de Convertol était assez complexe et comprenait une vis mélangeuse, une pompe à pétrir, une disper-

seuse et uneessoreuse. La vis mélangeuse exigeait des schlamms très concentrés impossibles à obtenir avec un épaisseur courant et on était obligé d'incorporer du poussier en tête de cette vis. L'installation sous cette forme donnait des résultats très intéressants.

L'installation fut ensuite simplifiée par le remplacement du système vis pétrisseuse-disperseuse par un seul appareil, le « Prallteller-mühle », qui admettait des schlamms à concentration normale. En marche industrielle, on constate une dispersion importante des résultats obtenus, imputable aux fortes fluctuations de l'alimentation, et un abaissement souvent insuffisant de la teneur en cendres des schlamms dû à la présence d'une quantité importante de grosses particules schisteuses retenues dans le panier de l'essoreuse. L'étape suivante consista à incorporer des cellules de flottation, soit entre le broyeur mélangeur et l'essoreuse, soit sur l'effluent de l'essoreuse, suivant les cas.

La quatrième étape du développement, actuellement en cours, reprend le problème à la base. On a constaté que le phénomène d'inversion de phase, fondement du procédé, était loin d'être instantané, que le temps nécessaire pour avoir une inversion complète dépendait de facteurs tels que la teneur en solide de la pulpe, la température de cette pulpe, la teneur en huile, le pH du milieu et la présence d'électrolytes et de réactifs tensio-actifs. Les recherches dans ce domaine sont toujours en cours et ont déjà abouti à la construction d'une machine spéciale destinée à réaliser une inversion de phase complète qui promet de fournir des résultats satisfaisants.

L'Exposition minière allemande - Essen 1954

Compte rendu par INICHAR

VOORWOORD

Deze vierjaarlijkse tentoonstelling is in zijn aard zonder twijfel de belangrijkste van Europa. Ze speelt in dit werelddeel, en meer in het bijzonder in de landen van de E.G.K.S., de rol die de biënnale van Cleveland vervult in de Verenigde Staten.

In de beide gevallen verenigen deze manifestaties de mijnwerkers van een gans continent. De constructeurs verrichten grote inspanningen om hun jongste scheppingen voor te stellen. Vaak zijn de voorgestelde tuigen veeleer anticipaties dan industriële werkelijkheden en vereisen nog een langere periode van aanpassing. Zij zijn er echter niet minder belangwekkend om.

Dank zij hun ruime opvatting laten die beide manifestaties tevens toe de nieuwste strekkingen te onderscheiden. Door de contacten die er gesmeed worden, de vergelijkingen en de bezoeken waartoe ze aanleiding geven, gaat hun belang ver uit boven de louter commerciële objectieven.

Om die reden heeft Inichar aan de tentoonstelling van Essen een uitgebreid verslag gewijd na grondige bezoeken, gesprekken en discussies met talrijke exposanten en ontginners.

Dit verslag beperkt zich niet tot de eenvoudige beschrijving van de apparaten, die eerder beknopt is gehouden. Het tracht integendeel de strekkingen en de redenen van de evoluties in de verschillende domeinen te achterhalen.

Ten slotte geeft het een algemeen overzicht van gans het moderne mijnmaterieel. De tuigen of werkwijzen die reeds het voorwerp uitmaakten van vroegere publicaties vanwege Inichar zijn nochtans weggelaten. Dit is namelijk het geval voor hetgeen in de verschillende « Technische berichten » en in de rubrieken « Mijnmaterieel » van de Annalen der Mijnen van België is verschenen. De lezer wordt verwezen naar deze documentatie.

Het verslag is ingedeeld in de volgende hoofdstukken :

- I. — Mechanische winning.
- II. — Ondersteuning van pijlers en galerijen.
- III. — Vervoer in pijlers en ontginningsgalerijen.
- IV. — Opvullingsmethoden.
- V. — Delving van gangen :
 - a) Boren,
 - b) Laden.
- VI. — Delving van schachten en binnenschachten.
- VII. — Algemeen vervoer, uitrusting van schachten en losvloeren.
- VIII. — Luchtverversing en klimatisatie.
- IX. — Electrisch materieel.
- X. — Mechanische bereiding.

AVANT-PROPOS

Cette manifestation quadriennale est sans conteste la plus importante d'Europe dans son genre. Elle joue dans cette partie du monde, et plus particulièrement dans les pays de la C.E.C.A., le rôle que l'exposition biennale de Cleveland joue aux États-Unis.

Dans les deux cas, ces manifestations réunissent les mineurs d'un Continent. Les constructeurs font un effort spécial pour arriver à présenter leurs derniers nés. Parfois même, des engins exposés sont plutôt des anticipations que des réalités industrielles et exigent encore une longue mise au point. Ce ne sont pas les moins intéressantes.

Par leur ampleur, ces deux manifestations permettent aussi de distinguer sûrement les tendances et les courants d'opinion. Par les contacts, les comparaisons et les visites auxquelles elles donnent lieu, elles vont bien au delà des objectifs commerciaux primitivement envisagés.

C'est pour ces raisons qu'Inichar a consacré à l'Exposition d'Essen un rapport circonstancié après des visites approfondies et des entretiens et discussions avec nombre d'exposants et d'exploitants.

Ce rapport vise aussi l'objectif ambitieux d'aller au delà de la description des engins. Les descriptions sont au contraire succinctes. Par contre, le rapport s'efforcera de dégager les tendances et les raisons de l'évolution constatée dans les domaines considérés.

Enfin, il permettra de donner une vue générale de tout le matériel minier moderne. Toutefois, les engins ou procédés qui ont fait l'objet de publications antérieures de la part d'Inichar seront omis. C'est le cas notamment de ce qui a été donné dans divers Bulletins Techniques et dans la chronique « Matériel minier » des Annales des Mines de Belgique. On se contentera d'y renvoyer le lecteur.

Le rapport comporte les chapitres ci-après :

- I. — Abattage mécanique.
- II. — Soutènement en tailles et en galeries.
- III. — Transport en tailles et en voies de chantiers.
- IV. — Procédés de remblayage.
- V. — Creusement des galeries :
 - a) Foration,
 - b) Chargement des produits.
- VI. — Creusement de puits et burquins.
- VII. — Transport généralisé et accessoires des puits et des recettes.
- VIII. — Aérage et climatisation.
- IX. — Matériel électrique.
- X. — Préparation mécanique.

I. — ABATTAGE

Ce chapitre comporte les subdivisions suivantes :

A. — Outils à main.

- 1) Marteaux pics.
- 2) Scies à charbon.

- a) Scie Neuenburg.
- b) Scie Mönninghoff.

B. — Abattage mécanique en taille.

- 1) Rabots.

Firme Westfalia :

- a) Rabot avec couteaux de préhavage ;
- b) Rabot sans tube de contreguidage ;
- c) Rabot adaptable ;
- d) Rabot scraper à chaîne.

Firme Beien :

Rabot haveur.

Firme Brand :

- a) Rabot à prisme ;
- b) Rabot à couteaux étagés.

Firme Gusto Mijnbouw :

Rabot multiple.

- 2) Convoyeur haveur Hauhinco.

- 3) Haveuses et accessoires.

- a) Haveuse Eickhoff S E III ;
- b) Haveuse hydraulique Eickhoff S E II ;
- c) Haveuse se déplaçant sur courroie à brin inférieur porteur ;
- d) Ramasse havrit Eickhoff.

- 4) Abatteuses-chargeuses.

- a) Haveuse hydraulique Eickhoff S E III avec cadre haveur et chargeuse ;
- b) Abatteuse-chargeuse Soest-Ferrum ;
- c) Abatteuse-chargeuse électro-hydraulique ;
- d) Machine Eickhoff à tambour d'arrachage ;
- e) Haveuse-chargeuse B S L 60 Korfmann.

- 5) Machine pour dressant.

- a) Machine Eickhoff ;
- b) Scie à charbon Neuenburg.

- 6) Tarière Korfmann.

C. — Engins de traçage.

- a) Haveuse rouilleuse Eickhoff sur chenilles ;
- b) Haveuse rouilleuse Neuenburg sur chenilles ;
- c) Machine Korfmann.

A) OUTILS A MAIN.

- 1) Marteaux-piqueurs.

Les modèles se perfectionnent. Les constructeurs visent à réduire le poids des marteaux-piqueurs, à

augmenter leur maniabilité et leur rendement et à les équiper de dispositifs de pulvérisation d'eau.

Le problème de l'amortissement des vibrations dues aux chocs des parties métalliques du marteau, à l'étude depuis plusieurs années, vient de trouver une solution.

Ces vibrations proviennent des chocs :

- 1) du piston sur l'aiguille
- 2) du piston sur le fond de cylindre
- 3) du bourrelet de l'aiguille sur la moufle du marteau-piqueur.

elles absorbent de l'énergie, sont physiquement et physiologiquement nuisibles. Un appareil de mesure de ces vibrations a été élaboré par l'Institut de Mécanique et d'Electrotechnique de l'Académie des Mines de Clausthal.

Un indicateur de vibrations constitué par un quartz piézométrique (fig 1) (1) est appliqué fortement à la main sur la poignée du marteau-piqueur. Le quartz piézométrique transforme les vibrations en charges électriques. Celles-ci provoquent dans une

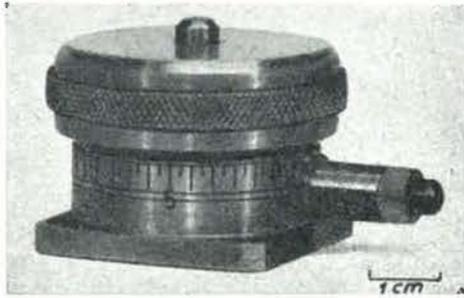


Fig. 1. — Vue de l'indicateur au quartz placé sur la poignée du marteau-piqueur.

capacité des tensions qui sont amplifiées, rendues visibles dans un tube électronique et traduites en oscillogramme.

La figure 2b représente l'oscillogramme relevé au moyen de cet appareil sur une poignée de piqueur ordinaire. Les vibrations sont fréquentes et d'amplitudes assez grandes, surtout celles dues au choc du bourrelet de l'aiguille sur la moufle du piqueur. La firme Hausher a remplacé la poignée du piqueur en acier par une poignée en vulkollan

(1) Voir A.M.B. mars 1952, p. 222.

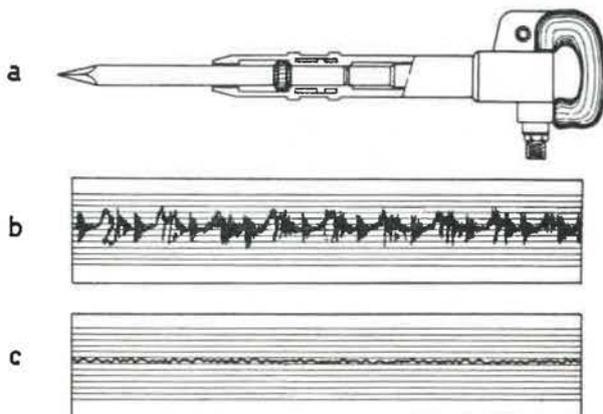


Fig. 2. — a) Marteau-piqueur avec poignée en Vulkollan et bourrelet de l'aiguille enrobé de la même matière ;

b) oscillogramme relevé sur la poignée d'un marteau-piqueur ordinaire ;

c) oscillogramme relevé sur la poignée d'un piqueur avec poignée en Vulkollan et bourrelet d'aiguille enrobé de la même matière.

(caoutchouc synthétique dont la capacité d'absorption des variations est 8 fois supérieure à celle de l'acier) et a enrobé le bourrelet de l'aiguille de la même matière (fig. 2a). L'oscillogramme relevé avec le marteau-piqueur ainsi transformé est représenté figure 2c. Les vibrations sont presque entièrement absorbées par cette matière et n'affectent plus le bras de l'ouvrier.

2) Scies à charbon.

α) Scie Neuenburg.

La firme Neuenburg présente une nouvelle scie à charbon à main. Dans l'ancien modèle (2), la chaîne de havage était animée d'un mouvement alternatif ; dans le nouveau modèle, elle est animée d'un mouvement de rotation continu de façon à assurer l'évacuation régulière du havrit à mesure du creusement de la saignée (Fig. 3). La longueur

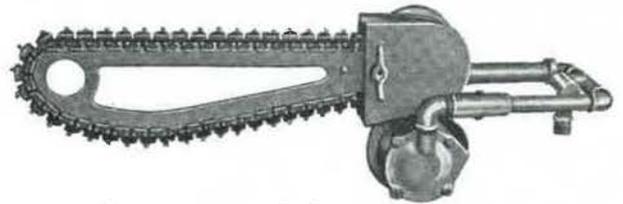


Fig. 3. — Scie à charbon à main Neuenburg.

utile du bras rouilleur est de 50cm. La saignée a une épaisseur de 2 cm.

La scie est actionnée par un moteur à air comprimé de 1,8 CV sous une pression de 4,5 atmosphères. Elle pèse environ 18 kg. Elle est tenue par une poignée en U (Fig. 4) L'admission d'air comprimé est commandée par un manchon tournant placé sur la branche droite de l'U de la poignée. Dès que l'ouvrier lâche le manchon, un ressort le ramène dans sa position initiale et ferme l'admission d'air.

(2) Voir A.M.B., janvier 1951, p. 19.



Fig. 4. — Mode d'emploi de la scie.

L'amorçage de la rouillure est facilité par la forme ronde de l'extrémité de la scie.

La chaîne tourne à la vitesse de 2,50 m/sec et porte 50 pics amovibles garnis de plaquettes en métal dur. Ils sont très facilement remplaçables. On utilise la même clef pour fixer les pics et tendre la chaîne.

Le graissage est automatique. L'air comprimé aspire l'huile nécessaire dans un petit réservoir placé à l'entrée du moteur.

Normalement, en charbon dur, elle scie 0,1 m²/min. Dans une couche de 1 m d'ouverture, elle fait une saignée de 50 cm de profondeur sur la hauteur de la couche en 5 minutes.

Cet engin peut rendre de grands services pour les marquages en charbon dur, ainsi que pour le creusement des montages et des coupages de voie.

b) Scie Monninghoff.

La firme Monninghoff construit également une scie à charbon à air comprimé manipulée à la main.

La partie « haveuse » de l'appareil consiste en deux petites chaînes parallèles contiguës et largement décalées. Les chaînes de havage tournent en sens inverse afin d'équilibrer les réactions.

B) ABATTAGE MECANIQUE EN TAILLE.

Les deux procédés d'abattage mécanique qui se sont le plus développés en Europe Occidentale au cours de ces dernières années sont le rabotage et le havage. Le marteau-piqueur garde cependant encore une place prépondérante.

Le rabot ne doit pas être considéré comme un concurrent de la haveuse. Ses conditions d'application sont généralement différentes.

1) Rabots.

70 installations de rabotage sont en activité dans la Ruhr, dont 60 équipées du rabot rapide Westfalia qui a conquis dans ce bassin, en cinq années, une place importante parmi les procédés d'abattage mécanique.

En Campine, il y avait plus de 15 installations de rabotage en service au milieu de l'année 1954, donnant plus de 14 % de la production du bassin.

Jusqu'à présent, le rabotage était en général réservé aux charbons tendres et aux gisements réguliers.

Les tendances actuelles visent :

— à étendre le domaine d'application du rabot aux charbons durs, aux gisements dérangés et aux semi-dressants et aux dressants ;

— à diminuer les puissances mises en œuvre dans les installations de rabotage par une amélioration des formes du rabot et par une disposition plus judicieuse des couteaux ;

— à simplifier et à alléger le matériel.

La dureté du charbon est un facteur difficilement appréciable, car elle dépend dans certains cas du procédé adopté pour assurer la sécurité de l'arrière-taille. C'est ainsi par exemple que, dans une même taille, le charbon peut être dur ou tendre suivant que celle-ci est foudroyée ou remblayée. Le déve-

loppement du remblayage complet, soit mécanique, soit pneumatique, étend donc déjà le domaine d'application du rabot à certaines couches réputées dures.

Pour répondre aux desiderata énumérés ci-dessus, plusieurs firmes ont apporté des modifications au matériel existant.

Firme Westfalia.

a) Le rabot avec couteaux de préhavage.

Pour les charbons durs, le rabot rapide est équipé de couteaux de préhavage fixés sur la face frontale du socle du rabot (fig. 5). La disposition et l'emplacement des couteaux doivent être adaptés à la nature de la couche à travailler.

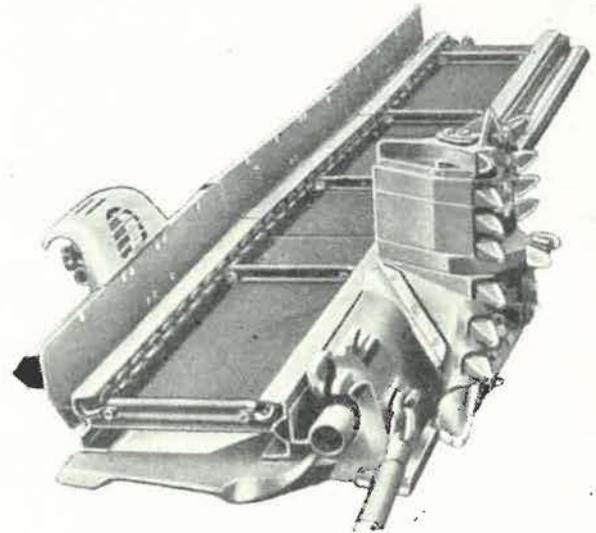


Fig. 5. — Rabot rapide Löbbe avec couteaux de préhavage.

Quand le sillon de charbon supérieur colle au toit, on dispose des couteaux verticaux sur la tête du socle.

b) Le rabot sans tube de contre-guidage.

Pour simplifier le matériel et faciliter l'entretien, on a supprimé le tube de contre-guidage et modifié les sabres de guidage. Dans les couches minces et humides, le tube de guidage se remplit facilement de fines humides qui le bouchent et provoquent le blocage de l'installation avec parfois bris de la chaîne ou du tube. Pour éviter ces inconvénients et les réparations lentes et difficiles en couches minces, la mine Preussag dans le bassin d'Ibbenbüren a supprimé le tube de contre-guidage fixé aux bacs du convoyeur. Il a aussi remplacé les sabres habituels par un sabre unique en demi-lune qui a 1 m de longueur et 30 cm de largeur (fig. 6). Le rabot porte de chaque côté deux bouts de tube de 70 centimètres de longueur qui forcent le brin de retour de la chaîne à entrer dans le guidage avant qu'il ne soit en contact avec le charbon abattu par l'outil. Quand le charbon est sec, on peut supprimer ces deux bouts de tube. L'absence de guidage forcé permet de tenir le rabot mieux en contact avec le front de charbon. Au passage des fonds de bassin,

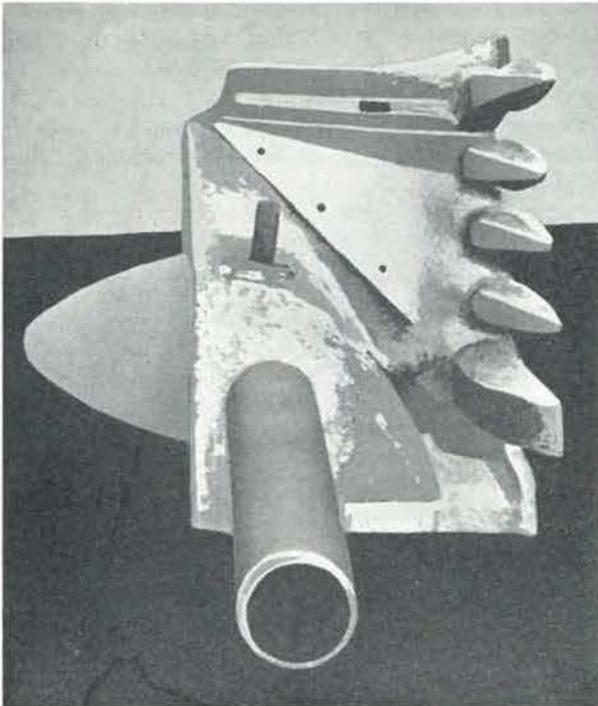


Fig. 6. — Rabot rapide de la Preussag à Ibbenburen.

le rabot sans tube de contre-guidage suit mieux les ondulations du mur. Cet avantage en couches dont le mur est normal devient un inconvénient quand le mur est tendre car les couteaux de mur y pénètrent trop facilement. Il faut dans ce cas les relever légèrement à l'avant. Les pannes et le bris de chaîne dans le brin de retour sont plus aisément réparables car on peut plus facilement écarter le rabot du convoyeur.

Le sabre de guidage en demi-lune offre aussi plusieurs avantages par rapport aux sabres anciens :

- il ne s'accroche plus à l'infrastructure du convoyeur ni aux palettes de la chaîne à raclettes,
- les débris de roche ou de charbon tombés sous le convoyeur ne sont pas entraînés dans le sens du convoyeur, mais refoulés vers les remblais.

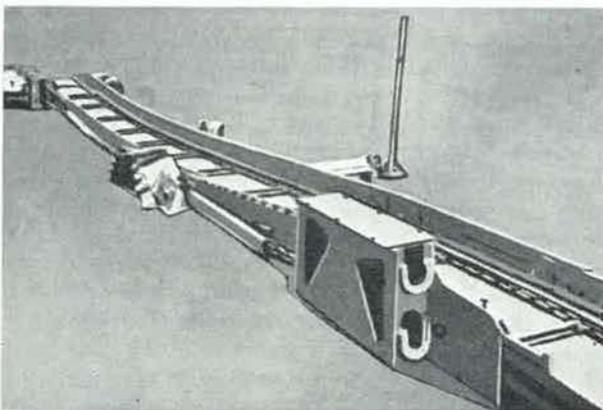


Fig. 7. — Rabot adaptable Westfalia Lünen.

c) Le rabot adaptable (3).

Pour les gisements dérangés, la firme Westfalia construit actuellement le *rabot adaptable* avec tête motrice et station de retour indépendantes du convoyeur blindé (fig. 7). Dans ce dispositif, on a aussi supprimé le tube de contre-guidage de façon à pouvoir placer ou enlever rapidement un rabot dans une taille équipée d'un convoyeur blindé ordinaire.

En séparant les deux commandes du rabot et du convoyeur, on abandonne une des idées maîtresses du Löbbe Hobel où l'on envisageait, par la réunion des deux commandes, d'absorber plus facilement les pointes de puissance nécessitées par l'un ou l'autre mécanisme.

Mais cela donne la possibilité de continuer à raboter quand le convoyeur est arrêté pour une raison indépendante de la marche de la taille. On peut aussi placer la poulie de renvoi de la chaîne du rabot en un point quelconque du convoyeur, au pied d'un dérangement par exemple. Dans une même taille, il est possible d'avoir deux installations de rabotage indépendantes l'une au-dessus et l'autre en dessous d'un dérangement avec une seule installation de convoyeur. Dans la partie dérangée, l'abattage peut continuer au marteau-piqueur et les ouvriers ne sont pas gênés par les chaînes du rabot.

La longueur maximum admissible entre la tête motrice et la station de retour est de 180 mètres. Si la longueur rabotable est supérieure à cette limite, Westfalia construit également une tête motrice adaptable, semblable à la station de retour mais actionnée par un moteur de 40 CV. L'effort dans la chaîne est ainsi beaucoup mieux réparti.

d) Le rabot scraper à chaîne.

Pour le rabotage par rabot scraper avec une diminution de puissance, la firme Westfalia présente le *rabot scraper à chaîne* (fig. 8). Dans

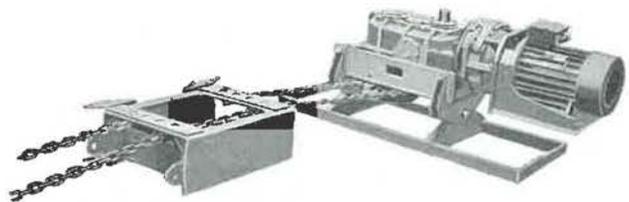


Fig. 8. — Rabot scraper à chaînes.

ces installations, les têtes motrices sont identiques à celles du rabot adaptable et se placent facilement dans l'ouverture de la veine. Deux moteurs de 50 kW suffisent pour une taille de 200 mètres équipée de quatre caisses en série. Les commandes sont assurées en tête et au pied de la taille par deux roues à empreintes. La chaîne marine remplace avantageusement le câble. Par son poids, elle maintient le scraper sur le mur de la couche au passage des fonds de bassin. La chaîne de retour traverse deux bouts de tube fixés aux caissons.

(3) Ce dispositif a été décrit en détail dans les Annales des Mines de Belgique de septembre 1954, page 645.

Pour supprimer les poutres de guidage, on donne au front de taille une forme légèrement convexe. La tension exercée par le brin de retour de la chaîne appuie fortement les caisses contre le front.

Pour faciliter le transport des caisses, celles-ci n'ont qu'un mètre de longueur ($100 \times 80 \times 35 \text{ cm}^3$). Pour augmenter la capacité de transport dans un tronçon de la taille, il suffit d'accoupler deux ou trois caisses l'une contre l'autre.

Firme Beien.

Le rabot haveur.

Pour faciliter le rabotage en charbon dur, la firme Beien a construit le « rabot haveur » qui peut être associé à un convoyeur blindé ordinaire comme le rabot adaptable de Westfalia. (fig. 9 et 10). La commande du rabot, moteur et pignons, sont disposés du côté du remblai, la roue à empreinte se trouve seule du côté front. L'axe de commande passe dans l'infrastructure du convoyeur qui comprend à cet endroit un bac spécial. La base du rabot comporte un plateau armé de dents disposées en escaliers (fig. 9). Le plateau

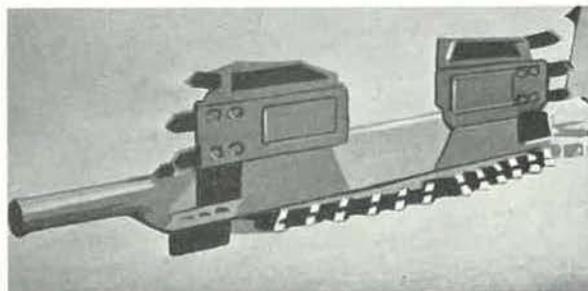


Fig. 9. — Rabot haveur Beien.

a pour objectif de faire une saignée de préhavage au niveau du mur et sert également de guidage au rabot. Le rabot proprement dit travaille toujours dans un charbon préhuvé. Si la couche est puissante, on peut disposer un second plateau de préhavage au-dessus du socle (fig. 10).

Le corps du rabot est divisé en deux pour que le charbon arraché par les plateaux de grattage puisse atteindre le convoyeur par l'ouverture médiane. Les deux parties du corps portent chacune

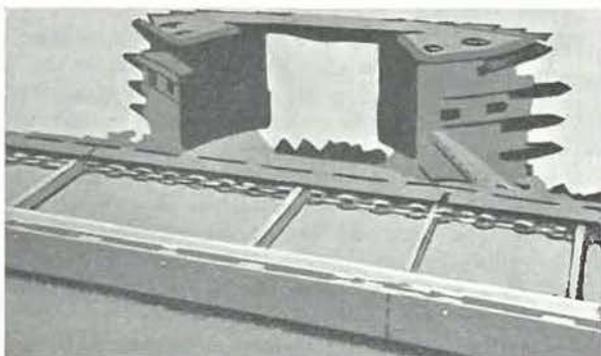


Fig. 10. — Rabot haveur Beien avec 2 plateaux de préhavage l'un au mur et l'autre au dessus du socle.

trois couteaux qui s'enfoncent dans le charbon par un mouvement de rotation du corps.

Il existe deux types d'installation :

l'une avec moteur à air comprimé de 55 CV ou un moteur électrique de 40 kW, qui peut donner un effort de traction de 14,5 tonnes avec vitesse de rabot de 27 cm/sec, l'autre avec moteur électrique de 70 kW qui peut donner un effort de traction de 20 t et une vitesse de rabot de 34 cm/sec.

Firme Brand.

α) Le rabot à prisme.

L'idée qui a conduit à la conception de ce rabot est la suivante : en comprimant un corps cylindrique entre deux plateaux d'une presse, on observe toujours un gonflement dans la partie médiane; le frottement s'oppose au fluage de la matière au contact des plateaux. Dans les couches de charbon, comprimées entre toit et mur, on observe aussi un fluage analogue du charbon à mi-hauteur dans la veine. En se basant sur cette observation, pour raboter avec le minimum d'efforts et le maximum d'efficacité, on a imaginé le rabot à prisme (fig. 11).

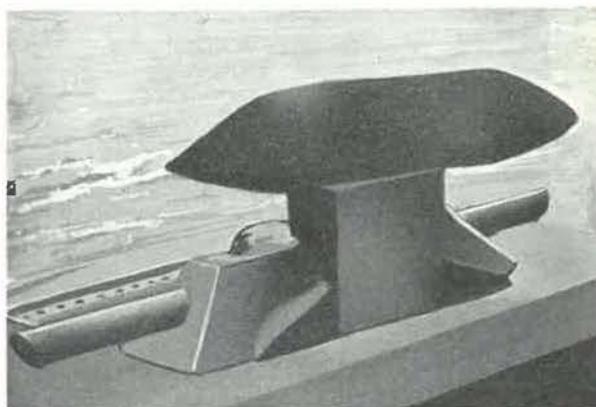


Fig. 11. — Rabot à prisme.

Le rabot comprend :

1) un couteau qui a la forme d'une pyramide triangulaire qui attaque la veine dans sa partie la plus disloquée et fait un préhavage qui facilite le travail du couteau de mur.

2) un couteau de mur en forme de coin qui enlève le charbon entre le mur et le prisme.

La section de charbon enlevée par ces deux couteaux est plus grande que celle enlevée par les couteaux d'un rabot ordinaire. La figure 12 mon-



Fig. 12. — Schéma des coupes faites par un rabot ordinaire et un rabot à prisme.

tre schématiquement les coupes faites par les deux rabots.

Contrairement aux autres rabots, le rabot à prisme ne comporte que deux coupeaux relativement grands, ce qui augmente l'efficacité de l'arête de rabotage et diminue l'usure.

Le prisme pivote sur son socle de façon à toujours mordre dans la veine; il est relié à la chaîne du rabot par une tringle et un arbre coudé. Lorsqu'on opère une traction sur la chaîne, le prisme tourne d'abord d'un certain angle pour orienter la pointe du coupeau vers le front. Le rabot ne bouge que quand ce mouvement est achevé, ce qui évite les ricochets sur le charbon dur (fig. 15).

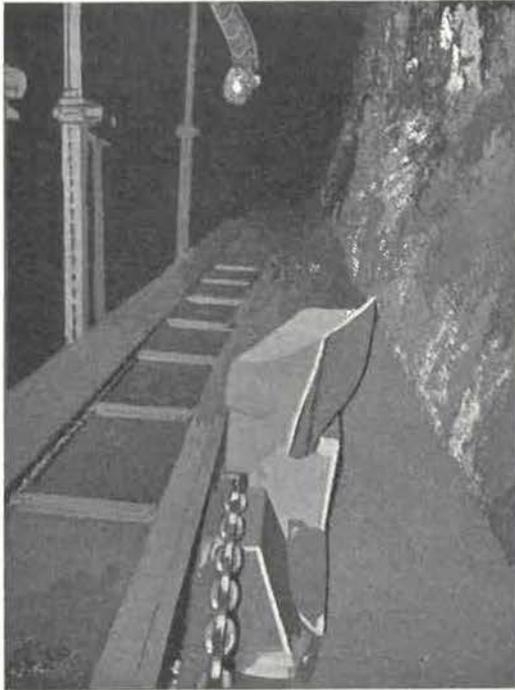


Fig. 15. — Saignée de préhavage effectuée au milieu de la veine par le rabot à prisme. Cette saignée est exécutée à l'endroit où la veine est la plus disloquée.

L'arrachage du charbon se fait d'une façon beaucoup plus régulière. Le rabot se déplace sans à-coups, ce qui ménage la chaîne et le moteur et exige une puissance moindre.

Les deux coupeaux sont orientables à volonté, ce qui rend les deux coupes indépendantes.

Grâce à la forme des coupeaux et spécialement du prisme, le rabot se maintient de lui-même dans le charbon et la réaction sur le convoyeur est fortement réduite.

Le rabot à prisme comme le rabot adaptable ne nécessite pas de tubes de guidage.

b) Le rabot à coupeaux étagés ou de Westende. (fig. 14) (ce rabot est appelé Ritchie en Grande-Bretagne).

Il comporte quatre lames minces ou pics latéraux disposés l'un derrière l'autre et qui pénètrent dans la couche de plus en plus profondément. Ils

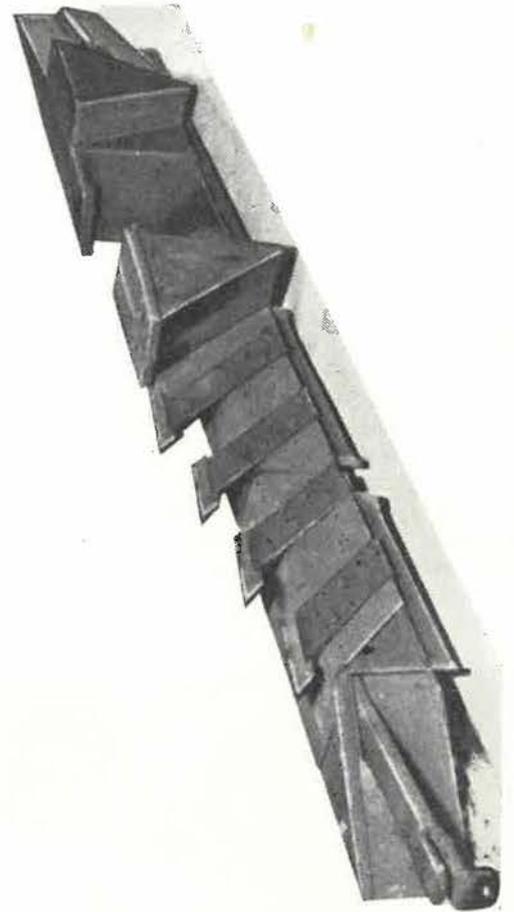


Fig. 14. — Rabot à coupeaux étagés de Westende.

creusent ainsi un sillon de havage de 30 cm de profondeur et 5 cm de hauteur.

Derrière ces quatre pics, un coupeau vertical enlève une tranche de charbon de 12 à 20 cm au-dessus du sillon de havage et jusqu'à la profondeur de 30 cm.

Enfin, un dernier coupeau de 30 cm de largeur dont le taillant est parallèle au mur, enlève et charge la planche de charbon restée sous le sillon de havage.

Ce rabot nécessite seulement le tiers de l'effort de traction exigé par les gros rabots statiques ordinaires. L'abattage ne se fait que dans un sens.

Firme Gusto Mijnbouw.

Le rabot multiple.

Pour raboter en gisement dérangé et mieux répartir la charge sur le convoyeur, la firme Gusto a construit le rabot multiple. Dans cette installation, c'est aussi un convoyeur blindé qui sert de guide à une série de rabots légers, fixés à un câble unique mû par deux treuils à accouplements planétaires. Les treuils sont actionnés par les moteurs du convoyeur (fig. 15).

Les rabots sont animés d'un mouvement de va-et-vient; ils sont en général distants de 15 à 25 mètres; ils ont 1 m de longueur, 20 cm de largeur, 35 cm de hauteur et pèsent 120 kg (fig. 16).

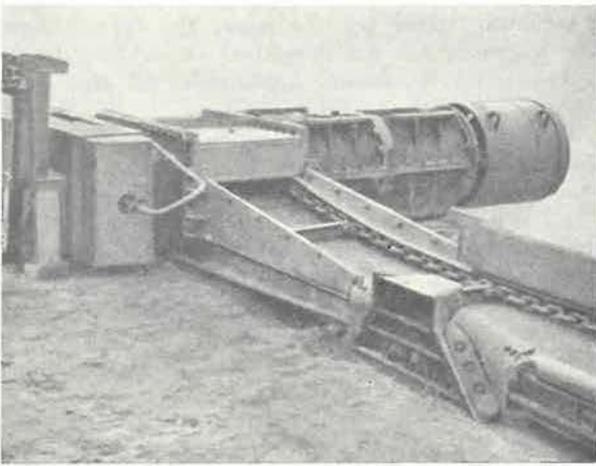


Fig. 15. — Installation de rabot multiple Gusto Mijnbouw.

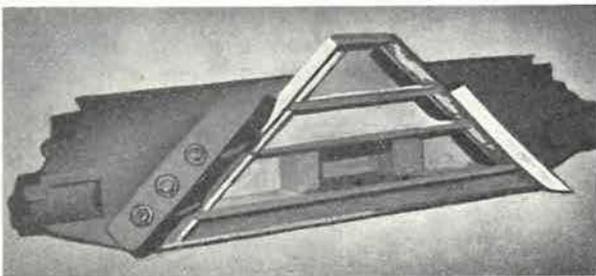


Fig. 16. — Vue d'un rabot Gusto Mijnbouw.

Ils sont équipés de couteaux sur les deux faces et enlèvent, dans les deux sens de marche, des tranches de quelques centimètres d'épaisseur. Le changement de marche est automatique, il est réalisé par un contact actionné par les rabots d'extrémité; la manœuvre peut aussi être exécutée manuellement à un moment quelconque.

La vitesse des rabots est de 25 cm/sec, l'effort de traction est de 20 t; la pression latérale sur le convoyeur blindé peut atteindre 4 t.

Le charbon abattu est amené dans le convoyeur par des rampes de chargement prévues sur chacun des rabots. La répartition des rabots sur toute la longueur du front augmente la vitesse de coupe et donne une répartition plus uniforme de la charge sur le convoyeur.

Le guidage des rabots est assuré par des pièces de forme appropriée fixées à la paroi du convoyeur; ces pièces ont une grande résistance à l'usure. Les rabots suivent aisément les sinuosités du transporteur.

Si le charbon est localement plus dur, on peut rapprocher les rabots à cet endroit afin d'augmenter la fréquence du passage des outils de coupe dans la partie dure.

Si le front de taille est coupé par un dérangement, on peut enlever le rabot dans cette section et effectuer l'abattage au marteau-piqueur. Grâce à cette disposition, on maintient l'abattage mécanique dans le reste de la taille.

* * *

En Grande-Bretagne, où les charbons sont plus durs encore que dans la Ruhr, on essaie de développer un rabot haveur. L'engin serait équipé d'un bras de havage très court (de 0,50 m maximum) facilement amovible et disposé au milieu du socle.

On pourrait ainsi enlever le bras ou le remettre à volonté suivant la dureté du charbon.

2) Le convoyeur haveur Hauhinco.

Ce dispositif réalise, comme le rabot scraper, l'abattage et le transport du charbon en taille. Il comporte (fig. 17) :

1) une tête motrice et une poulie de retour de convoyeur à raclettes blindé,

2) la double chaîne du convoyeur blindé sans les bacs. Le brin inférieur glisse sur le mur de la couche et entraîne le charbon abattu. Le brin de retour revient à mi-hauteur de la veine ou au voisinage du toit. Chacune des raclettes de la chaîne porte un couteau du côté front. Ces couteaux creusent deux saignées dans la veine et les vibrations et le poids de la chaîne achèvent la dislocation du charbon.

Le brin de retour est soutenu par de fortes barres rondes de 45 mm de diamètre, fixées d'une part à la dernière file d'étaçons et enfilées d'autre part dans des trous de 50 mm de diamètre forés dans la veine. Les supports sont distants de 8 à 10 mètres. Ils doivent être libres du côté front de façon à permettre le ripage de la chaîne et à maintenir les couteaux contre la veine.

Les chaînes supportant les raclettes sont deux chaînes marines en fers ronds de 18 mm de

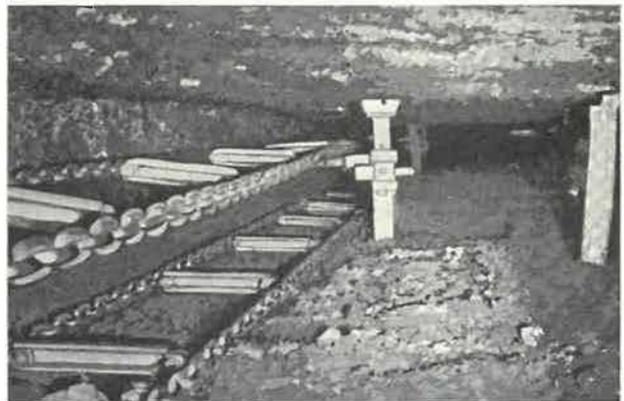


Fig. 17. Convoyeur haveur Hauhinco.

diamètre. La charge de rupture est de 30 tonnes. La distance entre les raclettes est de 1 mètre et la largeur totale du convoyeur n'est que de 0,40 m. Le soutènement peut donc suivre le front de très près.

La vitesse de translation de la chaîne peut varier entre 0,20 et 0,40 m. La production de la taille est fonction de la vitesse de la chaîne et du nombre de couteaux. L'engin est équipé d'un moteur de 55 CV. La puissance peut être doublée en disposant un second moteur en tête du convoyeur. Les têtes motrices et la poulie de retour sont ancrées et ripées dans les voies. La chaîne doit être bien tendue car la pression sur les outils de coupe

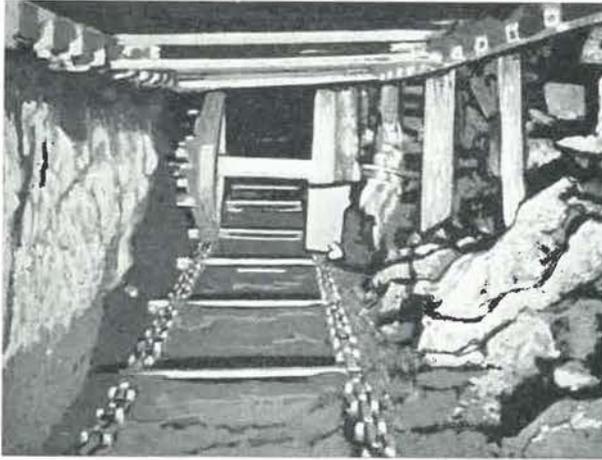


Fig. 18. — Rouleur de contrainte.

n'est obtenue que par la tension de la chaîne. Il n'y a pas de pousseurs en taille. Il faut une chaîne raide et maintenir le front de taille droit.

Au passage d'un fond de bassin, il faut maintenir la chaîne inférieure au contact du mur. On utilise à cet effet des rouleaux de contrainte (fig. 18) de diamètre égal à la distance entre les deux chaînes. Ils portent à leur périphérie des empreintes qui engrènent avec les chaînes. Ils pénètrent dans le front de taille en même temps que les chaînes haveuses grâce aux pics répartis sur toute la face latérale extérieure du rouleau côté front.

L'usure de la chaîne est faible ; il se dépose entre la chaîne et le mur de la couche un film de charbon qui forme lubrifiant. La chaîne étant bien visible sur tout le parcours, elle peut être bien surveillée et est rapidement réparée en cas de nécessité.

Du fait du ripage de l'engin pendant la marche et du défaut éventuel de parallélisme des rails d'ancrage dans les voies, la longueur du convoyeur peut légèrement varier. Pour maintenir la tension constante, la tête motrice est équipée d'un dispositif spécial qui lui assure une certaine mobilité en direction et suivant la pente.

Le dispositif de tension de la chaîne (fig. 19) est réalisé par un rail guide fixé le long de la paroi aval de la galerie et qui sert de support à un chariot monté sur galets. Un câble (e) fixé à la tête motrice (a) passe sur une poulie intérieure du chariot qui le dévie vers un treuil (b) ancré en (f). Le chariot est attaché par une chaîne

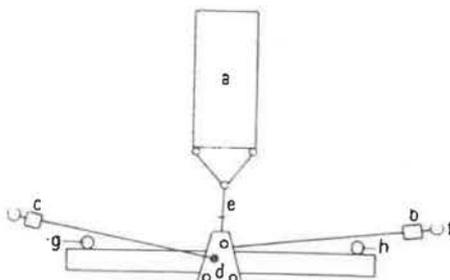


Fig. 19. — Dispositif Eickhoff SE III avec bras en position de havage.

à un autre treuil (c). Le treuil (b) est actionné par un moteur à air comprimé et en libérant le contre treuil à chaîne, l'ensemble est ripé vers l'avant.

Cet engin spécialement conçu pour l'exploitation des couches minces (0,60 m à 0,70 m maximum) devait répondre à plusieurs exigences :

1°) Vu la faible ouverture des couches et la fréquence des dérangements, l'engin devait être très maniable. Les montages et les démontages sont extrêmement aisés car, en dehors des têtes motrices et stations de retour qui se placent en galeries, il suffit de tirer les deux brins de chaîne en taille à l'aide d'un treuil.

Pour passer un dérangement, on peut sans difficulté abattre quelques havées au marteau-piqueur.

2°) Vu les faibles tonnages réalisés dans les tailles en couche mince, il fallait un équipement bon marché d'installation et d'exploitation.

3°) Il fallait réduire au minimum le personnel chargé de conduire et de surveiller l'engin en taille.

Un prototype de ce genre a été en service pendant les neuf premiers mois de l'année 1954 à la mine Königsborn 2/5 dans la couche Geitling de 0,60 m d'ouverture.

La taille avait 80 mètres de longueur et la pente variait de 10 à 20°. On a obtenu une production de 15 t/h pour une vitesse de chaîne de 0,30 m/sec et 25 pics sur 150 mètres de chaîne.

Cet engin pourrait aussi être utilisé dans des couches à moyen pendage comme freineur.

3) Les haveuses et accessoires.

α) Haveuse Eickhoff SE III.

La haveuse Eickhoff SE III est la première haveuse hydraulique réalisée pour la taille (fig. 20). Le système d'entraînement par pression d'huile de cette machine actionne le treuil de halage et



Fig. 20. — Haveuse Eickhoff SE III avec bras en position de havage.

le mécanisme d'orientation du ou des bras alors que la commande de l'outil de havage proprement dit, c'est-à-dire l'entraînement de la chaîne haveuse, se fait par voie mécanique, le moteur attaquant la chaîne par l'intermédiaire d'un réducteur. Les trois mouvements : rotation de la chaîne, traction du treuil et orientation des bras sont indépendants.

De nombreux exemplaires de cette machine sont en service depuis quelques années. Ils se caractérisent par leur puissance et leur maniabilité.

Par sa puissance, la SE III dépasse toutes les haveuses actuellement sur le marché, étant équipée d'un moteur Siemens de 60 kW. Ce moteur en court-circuit, à double cage, 500 V, 1500 tours/

minute, entraîne directement la chaîne porte-pics.

Le mouvement de celle-ci est semblable à celui des haveuses courantes, mais on y a interposé un embrayage multidisques. Cette innovation présente surtout l'avantage d'un démarrage plus souple de la chaîne, celui-ci s'effectuant moteur en marche.

Le même moteur électrique entraîne une pompe à palettes, qui envoie de l'huile sous pression à deux moteurs récepteurs, l'un commandant le cabestan du treuil, l'autre le mouvement d'orientation des bras (fig. 21).

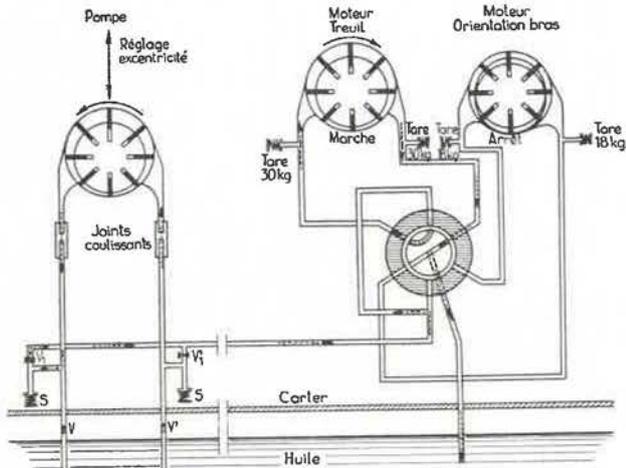


Fig. 21. — Dispositif hydraulique (pompe et moteurs) de la haveuse Eickhoff SE III.

L'huile est aspirée par la pompe dans un carter de 90 l de capacité utile. Elle est refoulée dans les conduites alimentant les moteurs. Elle retourne dans le carter, après utilisation.

L'huile sert à la fois de fluide moteur et de fluide lubrifiant pour les engrenages réducteurs du treuil. Elle est vidangée tous les six mois.

Les palettes de la pompe sont mobiles à frottement doux dans les encoches orientées suivant les rayons du rotor. Des ressorts logés au fond de ces encoches appliquent les palettes contre le stator.

Le rotor est directement attaqué par le moteur électrique (1500 t/m).

Le stator est mobile suivant un plan, ce qui permet de modifier l'excentricité stator-rotor entre 0 et 14 mm, donc le débit de la pompe. Ce mouvement est commandé :

1°) manuellement, par le levier 1 solidaire d'une tige filetée f, qui se visse dans une tige filetée F vissée elle-même dans le corps de pompe (fig. 22).

2°) automatiquement, (fig. 22) grâce au levier L commandant la tige filetée F qui se visse dans le corps de pompe. Ce levier L est commandé par un piston P, une face de piston reçoit la pression d'huile venant de la pompe, l'autre extrémité est équilibrée par un ressort S.

La pompe peut tourner indifféremment dans les deux sens, un système de vannes à clapet v v' ouvre ou ferme les tuyauteries d'aspiration et de refoulement qui sont indifféremment l'une ou l'autre

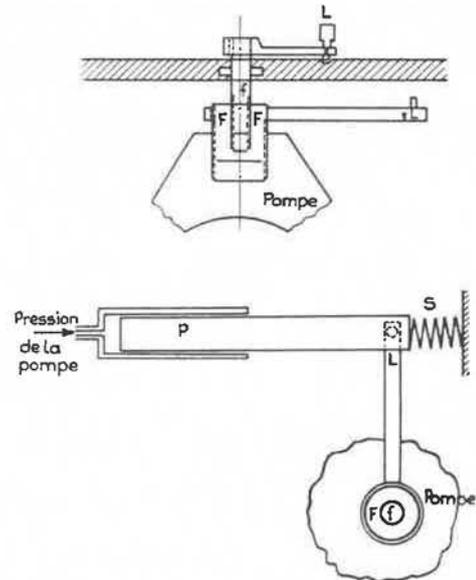


Fig. 22. — Commande de la variation de débit de la pompe. Le L supérieur doit être remplacé par 1.

(fig. 21). Elles sont toutes deux reliées au circuit général par les vannes v₁ v'₁.

Une soupape de sécurité S tarée à 30 kg pare aux surpressions dans le circuit.

Le stator étant mobile dans un plan, des joints coulissants ont été nécessaires sur les conduites d'admission et de refoulement de la pompe. Ces joints sont rendus étanches uniquement par le parfait usinage des surfaces métalliques en contact. (fig. 23).

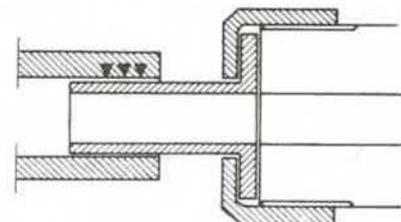


Fig. 23. — Joints coulissants permettant un déplacement du stator de la pompe.

Les moteurs hydrauliques étant réversibles, leur réalisation est la même, aux dimensions près, que celle de la pompe. Mais la position du rotor par rapport au stator est fixe, les réglages se font à partir de la pompe. Le changement de marche de chacun des moteurs est commandé par une vanne à cinq positions donnant marche AV, marche AR et arrêt. Ce fonctionnement est illustré par la figure 24.

Le circuit d'alimentation du moteur du treuil est muni d'une soupape de sécurité tarée à 30 kg, ce qui correspond à un effort de traction sur le câble de 9 tonnes.

La puissance du moteur est de 10 CV environ. Le mouvement d'avancement de la machine s'arrêtera donc automatiquement si la tension du câble dépasse 9 tonnes et l'avancement reprendra automatiquement dès que cette tension descendra en dessous de cette valeur.

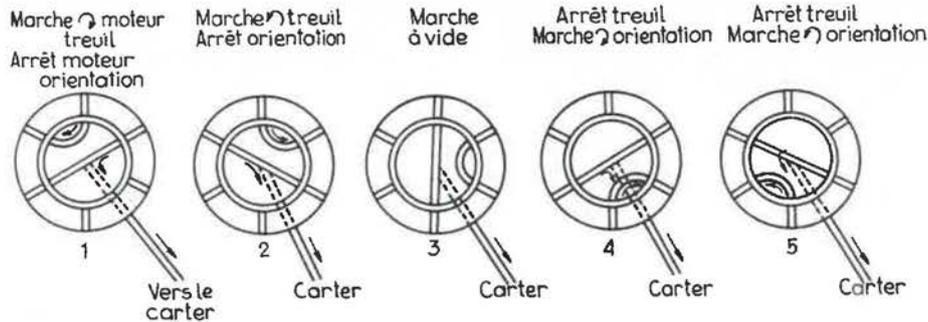


Fig. 24. — Vanne à cinq positions donnant marche AV, marche AR et arrêt pour chacun des moteurs hydrauliques.

Le tambour du treuil peut agir dans les deux sens avec la même vitesse et la même puissance. Il n'est pas besoin de passer par l'arrêt pour obtenir le renversement de marche.

Le tambour est débrayable pour faciliter le déroulement du câble à la main. Il est suffisamment dégagé pour permettre la mise en place de celui-ci.

Le circuit d'alimentation qui commande l'orientation des bras est muni d'une soupape de sûreté tarée à 18-20 kg.

La puissance du moteur est de 4 CV environ.

Le temps nécessaire pour que le bras décrive dans le charbon un angle de 90° est de 3 minutes. Mais il peut être diminué ou augmenté suivant la dureté du charbon.

Le système est le même que pour le treuil, c'est-à-dire que, si le bras rencontre une résistance excessive, la soupape de sûreté fonctionne et il s'arrête. Le mouvement reprend automatiquement dès que la résistance diminue. On peut bloquer le bras dans n'importe quelle position entre les deux extrêmes. En manœuvrant un excentrique, un secteur denté vient bloquer la couronne sur laquelle est claveté l'arbre entraînant le bras.

Le même levier commande la mise en marche du treuil et le mouvement d'orientation des bras (vanne à 5 positions, fig. 24). Cela empêche d'exécuter ensemble les deux mouvements. Le circuit d'huile est réalisé, en partie en tuyauteries rigides, en partie en tuyauteries souples. L'axe du moteur électrique lui-même est creux et sert de conduite d'amenée d'huile au moteur récepteur d'orientation des bras.

Le rendement de la transmission à huile est d'environ 80 %.

Ce genre de transmission présente l'avantage d'une grande souplesse et d'un réglage sans solution de continuité des couples fournis par les moteurs hydrauliques. Elle est de plus auto-régulatrice. Le mouvement de translation de la haveuse et le mouvement d'orientation des bras se débrayent automatiquement dès que les résistances dépassent les limites fixées par le constructeur. Dans une taille de caractéristiques données (dureté de charbon, pendage), on détermine empiriquement l'avancement optimum de la machine pour une certaine position du levier de commande de l'excentricité de la pompe fixant l'effort du treuil de halage. Si l'on entre dans une passe plus dure,

les copeaux arrachés par les pics seront moins importants et la traction sur le câble tendant à augmenter, la vitesse du moteur récepteur hydraulique diminuera et la pression de l'huile fournie par la pompe augmentera.

Le piston P (fig. 22) comprimant le ressort S fera tourner le levier L qui augmente l'excentricité rotor-stator de la pompe. La pression d'huile diminuera la vitesse du moteur récepteur hydraulique, donc du câble de halage, et avec elle la pression des pics sur le massif. Le ressort S aura alors la tendance à ramener le piston P, donc l'excentricité, à sa position initiale.

On aura donc toujours une avance régulière et optimum.

En vue d'applications spéciales, on vient d'étudier une augmentation de la puissance motrice jusque 80 kW. La force de traction du treuil de halage a été augmentée à 15 t, ce qui permet à la haveuse de remorquer des socs de chargement, des ramasse-havrits ou des chargeuses mécaniques.

Récemment, la même machine, mais équipée d'un moteur à air comprimé de 70 CV, a été essayée avec succès. Elle porte l'indicatif S L III.

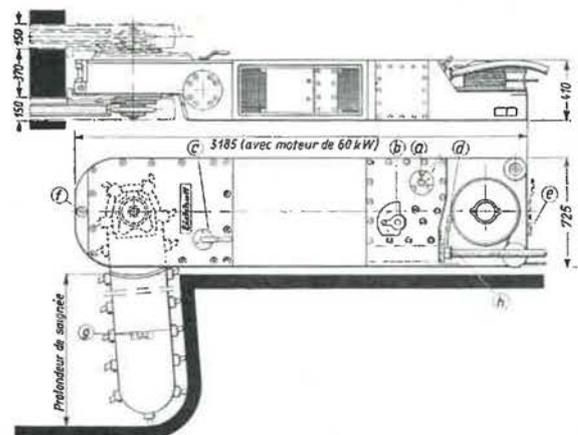


Fig. 25. — Dimensions d'encombrement et position des commandes de la haveuse Eickhoff SE III.

- a = commande du treuil et dispositif d'orientation ;
- b = réglage de l'avance ;
- c = embrayage et débrayage de la chaîne ;
- d = poignée de l'inverseur ;
- e = embrayage du treuil ;
- f = blocage du bras ;
- g = tendeur de la chaîne ;
- h = bouton poussoir de commande à distance.

A noter que toutes les augmentations de puissance, de vitesse, etc. ont été obtenues sans augmentation considérable des dimensions de la haveuse.

Ses caractéristiques principales sont : (fig. 25).

- longueur 3,185 m
- largeur 725 mm
- hauteur 410 mm
- poids 3900 kg
- puissance 60 kW

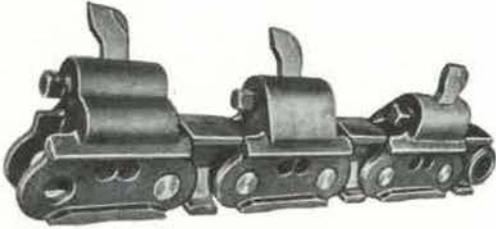


Fig. 26. — Chaîne de la haveuse Eickhoff SE III.

- longueur du câble pouvant être enroulé sur le tambour :
 - 50 m en 16 mm de diamètre
 - 40 m en 18 mm de diamètre

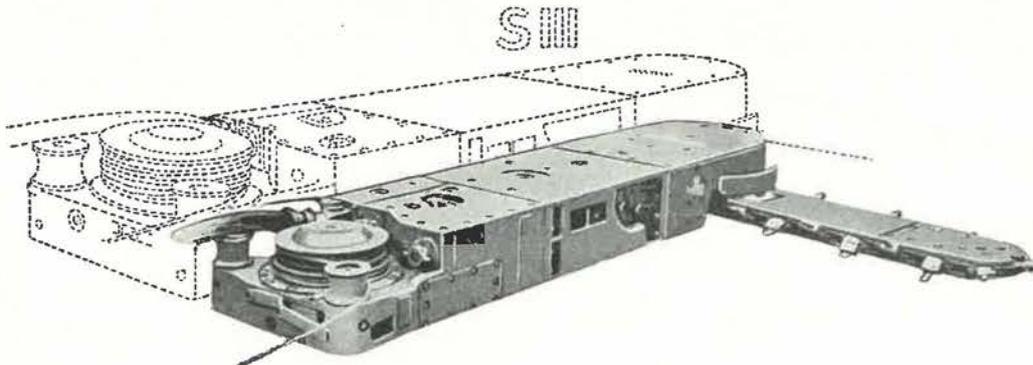


Fig. 27. — Vue d'une haveuse Eickhoff SE II avec encombrement comparé à la SE III.

Il est toutefois à noter que la SE III se déplace presque toujours de façon continue sur câble, tendu le long de la taille, s'enroulant sur une poulie parabolique

- vitesse de chaîne 3,60 m, 4,60 m, 7,00 m/sec
 - vitesse de havage 120 à 180 m/heure
- jamais égalée jusqu'à présent.

La grande vitesse de la chaîne de havage a obligé à la renforcer considérablement. Par leur forme nouvelle, les porte-pics et les maillons confèrent plus de raideur à la chaîne. La marche est de ce fait plus douce et sans à-coups (fig. 26).

La grande vitesse de havage réduit celui-ci à une fraction relativement petite de la durée du poste, autrefois utilisé complètement au havage. L'organisation des travaux en taille est plus facile et doit être révisée. Dans certains cas, on a réussi à haver le front deux fois par poste et à doubler ainsi l'avancement journalier.

Les commandes sont facilement accessibles (fig. 25).

L'ouvrier commande la marche du treuil et le braquage du bras, sans quitter sa place au moyen de la même clef.

Grâce à sa puissance et suivant les conditions de travail, la SE III peut être équipée de

- deux bras
- de champignons haveurs sur un ou sur les deux bras
- de tourelles,
- etc.

b) Haveuse hydraulique Eickhoff SE II.

La haveuse hydraulique SE II est une réduction de la haveuse SE III. Plus petite et plus légère, elle est destinée aux couches minces et aux exploitations en demi-dressant.

La figure 27 donne un aperçu de son encombrement comparé à celui de la SE III.

Ses principales caractéristiques sont (fig. 28) :

- longueur : 2800 mm
- largeur : 650 mm
- hauteur : 310 mm
- longueur du bras : 1200, 1400, 1650, 1850 et 2000 mm
- vitesse de la chaîne : 4,5 m/sec (vitesse normale) sur demande : 3,5 m et 5,2 m/sec

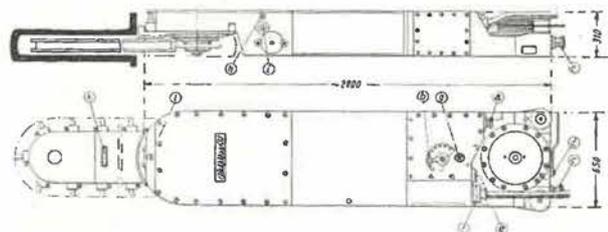


Fig. 28. — Dimensions hors tout et disposition des commandes :

- a = manette pour commande du treuil et du dispositif d'orientation ;
- b = réglage de l'avance ;
- c = manette de l'inverseur ;
- d = embrayage du tambour ;
- e = boutons poussoirs de commande à distance ;
- f = entrée du câble électrique ou raccord du flexible ;
- g = filtre à huile magnétique ;
- h = embrayage et débrayage de la chaîne haveuse ;
- i = orientation manuelle du bras ;
- k = tendeur de la chaîne ;
- l = blocage du bras.

vitesse d'orientation normale du bras : 3 minutes pour 90° (réglable)
 force de traction du treuil : 5 t
 capacité d'enroulement du tambour : 30 m de câble de 14 mm
 vitesse de marche : réglable de 25 à 130 m/h
 poids : (sans bras) 1850 kg.

La haveuse est équipée d'un moteur électrique de 28 kW ou d'un moteur à air comprimé de 40 CV.

Avec une puissance et un encombrement moindres, elle possède tous les avantages mécaniques de la SE III :

- commande de la chaîne de havage par moteur électrique ou à air comprimé par l'intermédiaire d'un réducteur et d'un accouplement à lamelles

Le brin inférieur de la courroie est conduit sous la haveuse par plusieurs rouleaux et un rouleau spécial l'applique au sol au droit de la chaîne de havage de façon à éviter absolument tout contact entre les pics et la courroie.

La machine tire derrière elle un soc de chargement qui pousse le charbon abattu sur la courroie. Ce soc est relié de façon rigide à la haveuse au moyen d'un châssis tubulaire qui, de même que le traîneau, prend appui sur le soutènement existant.

Pour éviter que dans la course retour, le bras de havage, ramené en direction du convoyeur, ne frotte sur la courroie et ne l'abîme, on relève légèrement la tête de la haveuse.

A cet effet, celle-ci est articulée sur le traîneau

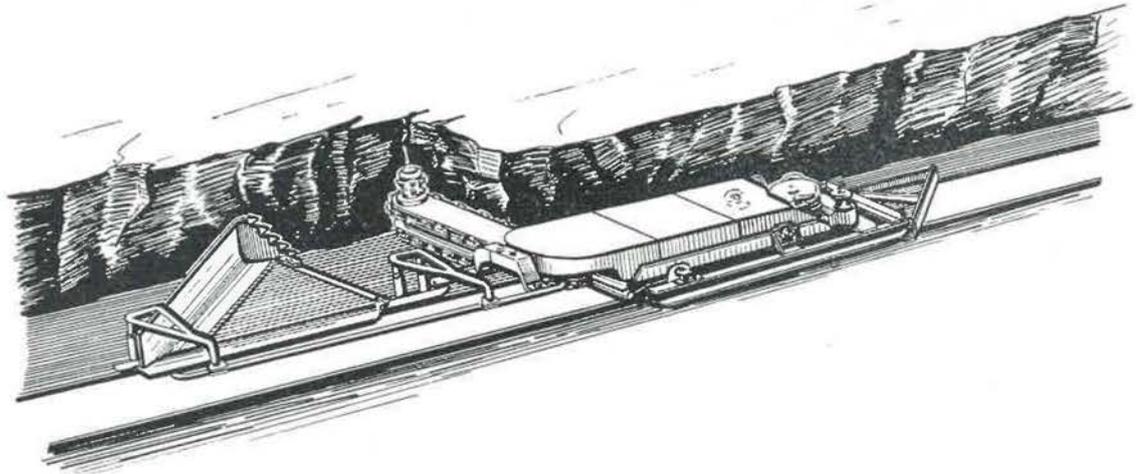


Fig. 29. — Haveuse Eickhoff sur brin inférieur porteur.

- commande hydraulique du mouvement d'avancement et du mouvement d'orientation du bras de havage.

Ces mouvements sont réalisés par le même levier rendant impossible leur commande simultanée.

- réglage automatique de la vitesse d'avancement suivant la dureté du charbon
- blocage possible du bras de havage dans toutes les directions.

Cette machine peut aussi être équipée de deux bras avec ou sans champignon, d'une tourelle, d'un ramasse-havrit, etc...

c) Haveuse se déplaçant sur courroie à brin inférieur porteur.

La haveuse type S E II peut être équipée pour se déplacer sur un convoyeur à courroie à brin inférieur porteur.

La machine est alors montée sur un traîneau spécial qui enjambe la courroie et glisse sur le mur de part et d'autre de celle-ci (fig. 29).

La haveuse comporte deux bras de havage, mais le bras supérieur est seul moteur. Le bras inférieur est entraîné par l'intermédiaire d'un champignon fixé au bout du bras supérieur. De cette façon, il ne reste aucune banquette au contact du mur (fig. 30).

autour d'un axe horizontal perpendiculaire à la direction de la courroie et situé à peu près à son centre de gravité. Le mouvement de bascule est obtenu au moyen d'un vérin manœuvré à la main.

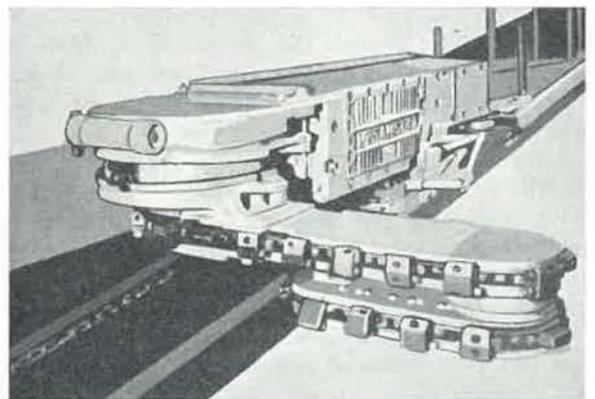


Fig. 30. — Haveuse Eickhoff avec deux bras de havage superposés. La haveuse est articulée sur le traîneau.

d) Ramasse-havrit Eickhoff.

La firme Eickhoff construit un ramasse-havrit (fig. 31) qui peut s'adapter aux différentes haveuses. Ce sont des palettes disposées en arrière du bras de havage et actionnées par un système

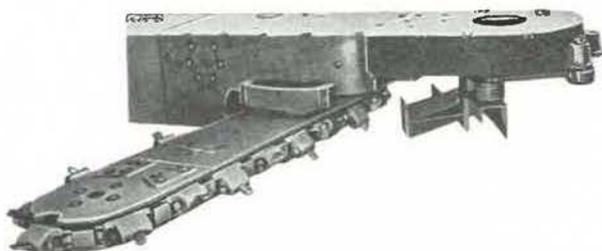


Fig. 31. — Ramasse havrit Eickhoff.

excentrique. Elles ramassent le havrit et le projettent dans l'allée voisine. Cet appareil est surtout employé dans les couches minces.

* * *

4) Les abatteuses chargeuses.

a) Haveuse hydraulique Eickhoff SE III avec cadre haveur et chargeuse.

Cette machine consiste en une haveuse hydraulique S III équipée d'un ou plusieurs bras de havage, avec ou sans champignon suivant la dureté du charbon, suivi d'un cadre haveur.

Les bras de havage ont pour but de provoquer la détente du massif et de faciliter le travail du cadre qui débite le charbon préhavé et attaque la banquette inférieure.

La haveuse se déplace sur un convoyeur blindé. Elle traîne derrière elle une chargeuse mécanique constituée d'un soc disposé obliquement par rapport au front et équipé de deux chaînes à palettes qui facilitent le déplacement du charbon vers le convoyeur (fig. 32).

Le grand avantage de cette machine sur les autres de même principe est que le bras, le cadre et la chargeuse sont escamotables.

Le cadre pivote d'abord autour d'un axe horizontal, puis est ramené à plat dans le prolongement de la haveuse. La chargeuse pivote autour de son point d'attache arrière et se place sur le convoyeur.

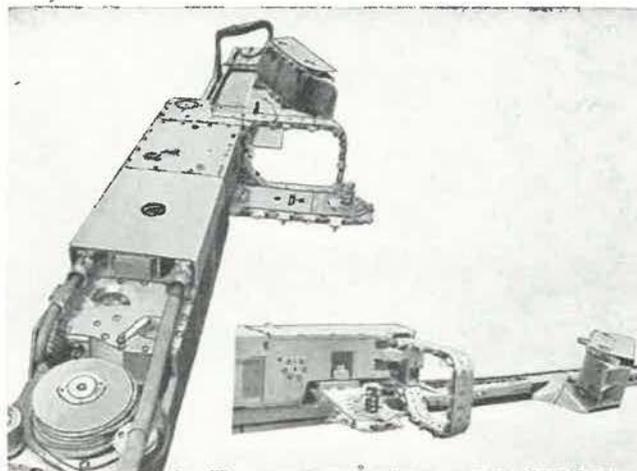


Fig. 32. — Haveuse chargeuse hydraulique Eickhoff avec cadre haveur.

En quelques minutes, la machine se replie au gabarit du convoyeur et peut redescendre la taille à allure rapide pour refaire une nouvelle coupe. (fig. 33).

Il n'est plus nécessaire de creuser une niche en tête de taille ni de consacrer un poste au retournement de la machine. Grâce à la réduction du temps consacré aux opérations improductives, on peut travailler par allée étroite de 1 m à 1,10 m maximum, ce qui est favorable à la tenue des terrains et étend le domaine d'application des abatteuses-chargeuses.

b) L'abatteuse-chargeuse à cadre Soest-Ferum (4).

L'élément abatteur de cette machine est constitué par une haveuse à cadre se déplaçant sur panzer (fig. 33bis). Le cadre a des dimensions appropriées à l'ouverture de la couche et dans les

(4) Voir Annales des Mines de Belgique, janvier 1951, p. 14 et Bultec Mines Inchar n° 14.

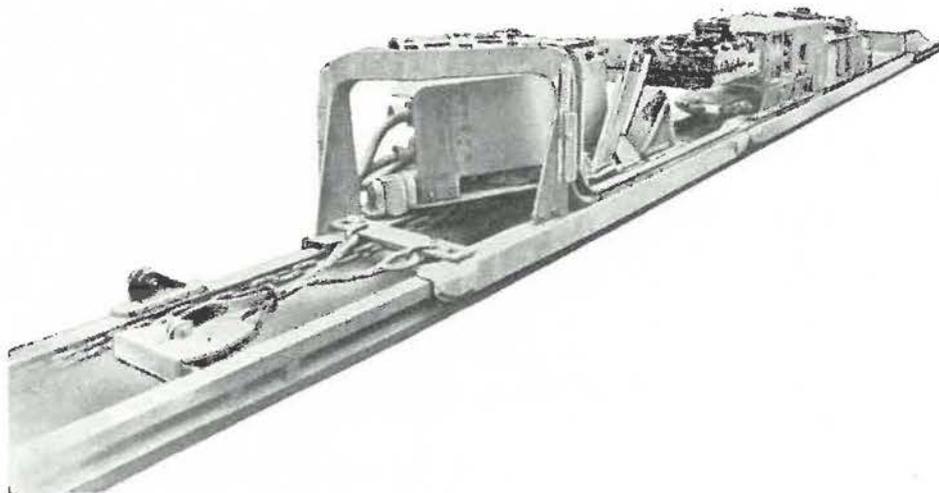


Fig. 33. — Haveuse chargeuse Eickhoff repliée prête à redescendre la taille.

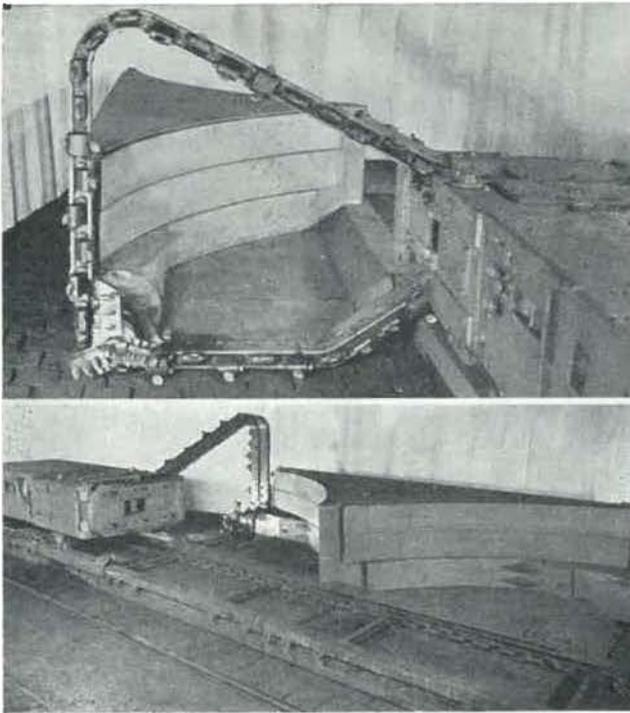


Fig. 33bis. — Haveuse chargeuse à cadre Soest-Ferrum.

grandes ouvertures, on utilise des machines à deux cadres, l'un trapézoïdal et l'autre triangulaire.

L'élément chargeur est tiré derrière la haveuse dans l'allée havée. Il s'agit d'un soc constitué d'une tôle de fond qui ramasse le charbon au mur tandis que trois éléments articulés superposés animés d'un mouvement vibratoire poussent le charbon sur le convoyeur blindé et brisent les trop gros blocs.

Avec un soc symétrique, la machine peut aussi bien travailler en montant qu'en descendant. Il n'y a donc pas de marche à vide mais il faut retourner la haveuse.

La hauteur totale de la machine circulant sur le convoyeur blindé est de 70 cm environ.

Pour utiliser ces machines en couches très minces, il suffit de les aménager pour circuler sur le mur de la veine et assurer le chargement dans le convoyeur de taille disposé dans l'allée voisine. Dans ce cas, la machine n'a que 40 cm de hauteur.

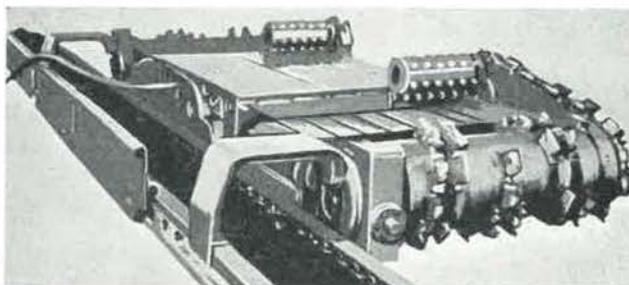


Fig. 34. — Abatteuse chargeuse Eickhoff symétrique pour havage dans les deux directions.

c) Abatteuse-chargeuse électro-hydraulique Eickhoff, type G1.

Cette machine de construction symétrique travaille par brèche montante ou descendante. Elle se déplace dans l'allée qu'elle ouvre (fig. 34). Grâce à la disposition symétrique des organes d'abattage, il n'est pas nécessaire de retourner la machine ou de redescendre à vide. De chaque côté du bâti, on trouve les mêmes organes d'abattage et un convoyeur transversal qui ramène le charbon dans le convoyeur de taille. Les organes d'abattage comprennent :

1) un large cylindre ou tambour d'arrachage de grand diamètre armé de pics disposés en hélice. Ce cylindre est disposé perpendiculairement au front et placé près du mur. Il a 1,12 m à 1,20 m de longueur et 0,60 m de diamètre ;

2) un bras rouilleur mobile fixé à l'extrémité du cylindre d'arrachage qui achève le découpage de la tranche. Ce bras porte en bout un champignon armé de pics qui attaque et ébranle le charbon qui resterait éventuellement collé au toit.

Les produits abattus sont ramenés dans le convoyeur de taille par un transporteur transversal comportant un tapis en caoutchouc recouvert de lattes et commandé par deux chaînes latérales.

Le charbon arraché par le cylindre est relevé et projeté dans ce transporteur grâce à la disposition des pics en hélice et à des saillies discontinues soudées sur le cylindre et aussi disposées en hélice (fig. 35). Le charbon du sillon supérieur tombe immédiatement sur le transporteur.

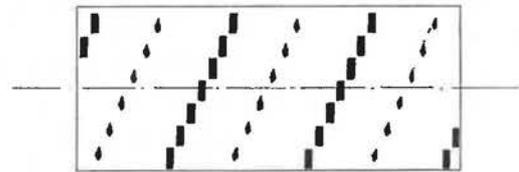


Fig. 35. — Disposition des saillies et des pics sur le tambour d'arrachage pour relever le charbon abattu dans le convoyeur transversal.

La machine se traîne sur le mur et se hale par l'intermédiaire d'une roue à empreintes qui engrène dans une chaîne marine tendue le long du convoyeur blindé qui sert de guide. Si l'inclinaison de la couche change, il est possible de suivre les ondulations du mur, grâce à des patins actionnés hydrauliquement qui permettent de soulever la machine localement. La machine est équipée d'un moteur de 60 kW capable d'une puissance bihoraire de 120 kW. Ce moteur actionne :

- les organes d'abattage et de transport par l'intermédiaire de réducteurs
- une pompe alimentant en huile sous pression toutes les commandes hydrauliques.

Les mouvements commandés hydrauliquement sont :

- la progression de l'engin avec réglage automatique suivant la dureté du charbon,
- l'orientation du bras rouilleur,

— l'inclinaison de la machine.

Les dimensions principales de la machine sont :

hauteur : 0,7 m
longueur : 4,0 m
largeur : 1,4 m

Elle permet de prendre une brèche de 1,12 m à 1,20 m de largeur.

Un seul prototype a été construit et essayé jusqu'à présent.

d) Machine Eickhoff à tambour d'arrachage « intégrale ».

Cette machine appelée « Intégrale » dérive directement de la haveuse hydraulique S III dotée d'un moteur électrique de 80 kW ou d'un moteur à air comprimé de 75 CV (fig. 36).

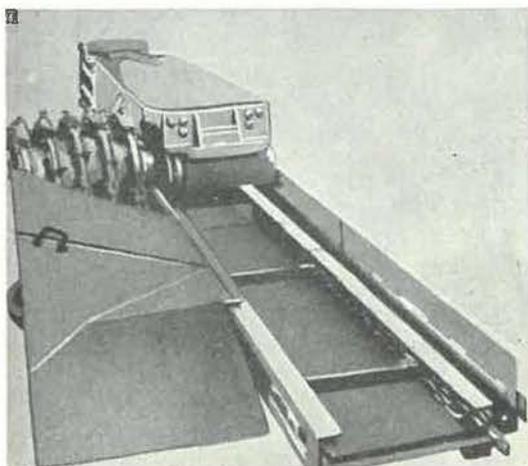


Fig. 36. — a) Vue de la machine Eickhoff à tambour d'arrachage.

Le bras de havage est remplacé par un tambour d'arrachage dont l'axe est horizontal. La transmission de mouvement à l'axe du tambour est assurée par pignons coniques.

Le diamètre extérieur du tambour avec ses pics est de 870 mm. La vitesse linéaire des pics est de 4,5 m/sec. Elle peut être ramenée à 3,7 m/sec par changements de pignons. La machine se hale sur un convoyeur blindé et remorque un soc de chargement profilé pour charger dans les deux sens de marche.

La planche de charbon située sous le bord du convoyeur est découpée par les pics du tambour et chargée par le soc. Il n'est donc pas nécessaire de développer des efforts considérables pour charger la planche de charbon inférieure, comme c'est le cas avec les haveuses à bras horizontaux.

A la course montante, le soc charge la plus grande partie du charbon abattu et à la course de retour le soc nettoie l'allée avant le ripage du convoyeur.

e) Haveuse-chargeuse BSL 60 Korfmann.

Cette machine d'abattage est basée sur un principe analogue à celui de la Colmol américaine, mais elle est spécialement conçue pour l'emploi en couches minces et en longues tailles. C'est une machine à attaque frontale qui travaille par brèche montante. Elle se hale sur le mur de la couche par traction sur un câble (fig. 37).

Cet engin comporte :

1) quatre fraises, deux grandes qui ont un diamètre égal à la hauteur de la machine et deux petites latérales et superposées du côté du massif en place.

La surface balayée par ces quatre fraises tournant à grande vitesse correspond au gabarit frontal de la machine.

2) une chaîne de havage qui entoure la face frontale de la machine en retrait des fraises. Elle a pour but d'achever le découpage du charbon au toit et au mur.

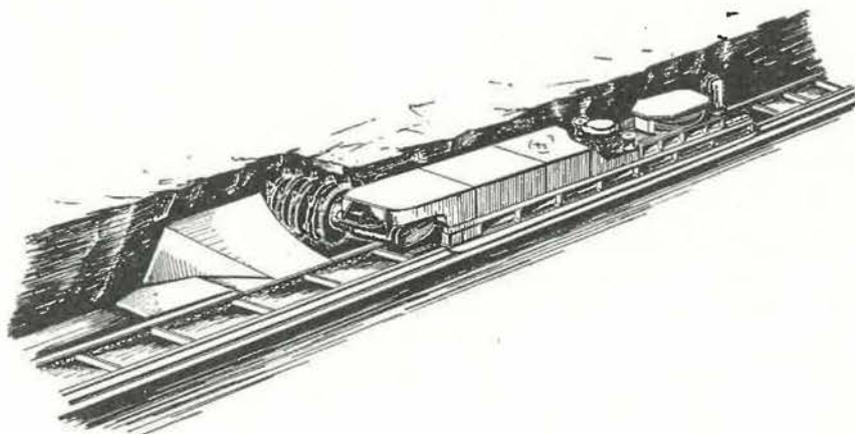


Fig. 36. — b) Vue de la machine Eickhoff « Intégrale » en taille.

Le tambour porte 45 pics répartis suivant cinq anneaux équidistants. Il est normalement placé avec une obliquité de 7,5° par rapport au front, mais on peut la faire varier de 0 à 15°.

3) En couche moyenne, la machine est équipée d'un bras rouilleur d'inclinaison variable placé sur une face latérale de la machine du côté du massif en place. Ce bras achève le découpage de

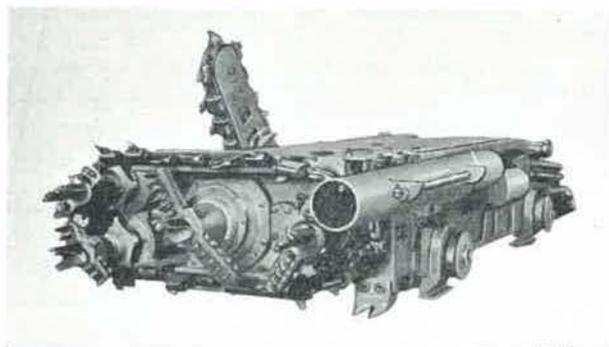


Fig. 37. — Vue de la haveuse chargeuse BSL 60 Korfmann.

la veine dans le cas où l'ouverture de la couche est supérieure à la hauteur de la machine.

4) En grande couche, on peut placer au-dessus de la machine un cadre de havage ajustable en hauteur.

La machine progresse le long d'un convoyeur blindé ou d'un convoyeur à raclettes Cuylen équipé d'une chaîne à palettes rabattables (5). Dans ce cas, les galets prévus sur la face latérale de la machine roulent sur la cornière qui borde le convoyeur du côté front. Le charbon abattu est brassé par les fraises et ramené vers le convoyeur par le mouvement de rotation de celles-ci.

Cette machine a 3,30 m de longueur, 1,10 m de largeur et seulement 0,50 m de hauteur. Elle pèse environ 4 tonnes. Elle est équipée d'un moteur de 60 à 70 kW. La vitesse d'avancement est réglable et peut atteindre 2,50 m/min.

Depuis quatre ans, la mine Preussag en Basse-Saxe utilise le convoyeur « Cuylen » dans une couche de 60 à 80 cm d'ouverture et des tailles d'environ 85 m de longueur avec une pente de 7 à 8°.

Le rendement des chantiers équipés précédemment de couloirs oscillants a augmenté de 10 à 12 % du fait de l'application de ce convoyeur. Il atteint maintenant 3 t. Le soutènement des tailles est assuré par étaçons, bèles métalliques et piles de bois équarris. Le front est libre d'étaçons et le convoyeur est ripé. Les bèles ont 1,125 m de longueur. On abat deux allées par jour, une au poste du matin et une au poste d'après-midi. La production par taille est de 126 t nettes. Depuis deux ans, deux haveuses-chargeuses BSL 60 Korfmann sont à l'essai. Elles se halent sur le convoyeur Cuylen. Le rendement chantier a plus que doublé avec cette abatteuse qui donne malheureusement beaucoup de menu.

5) Machine pour dressant.

a) Machine Eickhoff.

La firme Eickhoff expose une machine d'abatage conçue spécialement pour l'abatage du charbon en dressant (fig. 38). Il s'agit d'une machine d'arrachage qui travaille de haut en bas dans l'allée qu'elle ouvre. Grâce au travail en descen-

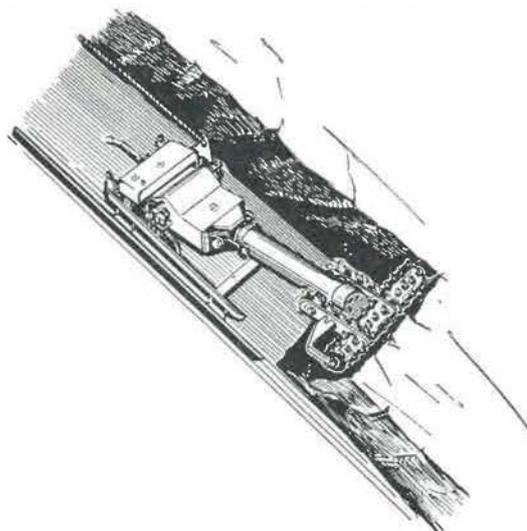


Fig. 38. — Vue de la machine d'abatage Eickhoff pour exploitation en dressant.

dant, le soutènement peut être posé immédiatement après le passage de la machine.

Celle-ci se compose essentiellement :

1) du corps de la machine, comprenant le moteur à air comprimé et les commandes hydrauliques, fixé sur un traîneau;

2) des disques d'arrachage empilés sur un arbre horizontal formant un cylindre d'arrachage. Ce cylindre est commandé par deux chaînes rouilleuses ;

3) d'un organe de transmission en forme de cylindre allongé reliant le corps à l'organe d'abatage. Par cette liaison articulée, l'organe d'abatage peut être animé d'un mouvement de balayage entre toit et mur. Ce mouvement est commandé hydrauliquement et automatiquement inversé en fin de course.

La machine est équipée d'un moteur à air comprimé de 48 CV qui commande directement l'organe d'abatage et la pompe hydraulique.

La machine travaille par brèche descendante. Le front de taille est incliné à 45° sur la ligne de plus grande pente. Le traîneau glisse sur le mur et s'appuie latéralement sur la dernière ligne d'étaçons.

L'avancement est réglé par l'action de deux treuils placés l'un dans la voie de tête qui retient l'engin et l'autre dans la voie de base, qui le tire vers le bas. Le câble de retenue longe le nouveau front dégagé et est fixé à l'extrémité supérieure, côté front du traîneau. Le câble tracteur longe le front à abattre et est fixé à l'extrémité inférieure côté remblai. Tout l'appareil est ainsi soumis à un effort de torsion qui tend à maintenir le cylindre d'arrachage dans le charbon.

La pesanteur, grâce à l'inclinaison du front à 45°, et la rotation du cylindre d'arrachage ramènent le charbon dans l'allée d'évacuation des produits.

La machine n'a que 0,50 m de hauteur totale; elle peut être utilisée dans une couche de 70 cm d'ouverture. Elle mesure 3,80 m de longueur et pèse 1.400 kg.

(5) Voir description du convoyeur au chapitre : Transport en taille.

La longueur minimum du cylindre est de 1,10 m. Elle peut être portée à 1,40 m par la fixation d'ajoutes amovibles.

Pour faciliter la remonte de la machine entre les files d'étaçons, on peut ramener la largeur de la machine à des dimensions acceptables grâce au démontage rapide de certaines parties du corps et du cylindre d'abattage.

b) Scie à charbon « Neuenburg » (6).

La scie à charbon est un engin très simple qui convient particulièrement bien à la mécanisation de l'abattage en couches fortement inclinées.

Elle se compose d'une table plate en acier de 4,5 cm d'épaisseur, de 1,80 m de longueur et de 0,50 m de largeur, constituée de 7 éléments de 25 cm de largeur, assemblés par charnières sans saillie (fig. 38bis).

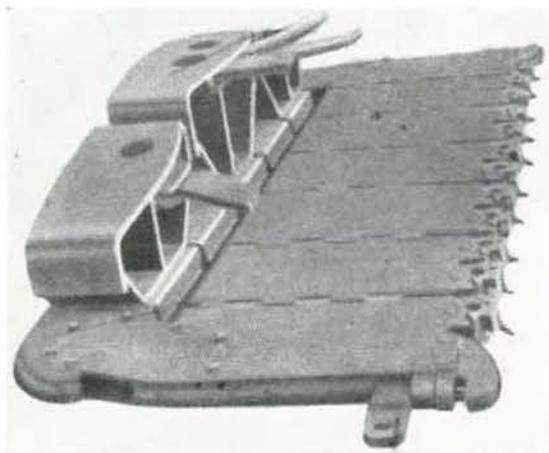


Fig. 38bis. — Scie à charbon Neuenburg complète.

Grâce à ces articulations, la table suit comme une chenille les ondulations du mur et y reste parfaitement collée.

Le bord de la table, vers le front d'abattage, est garni de roues porte pics (deux pics par roue). Les pics font office de dents de scie, un jeu sert dans la course montante, l'autre dans la course descendante. Les roues porte-pics pivotent alternativement de quelques centimètres, vers le haut et vers le bas, suivant que la table descend ou monte.

La table posée sur le mur et appliquée par ses pics contre le front de taille est animée d'un mouvement de va et vient le long de celui-ci. Elle effectue une saignée au mur de la couche.

Le mouvement de va et vient est assuré par un câble avec poulie de renvoi au bas de la taille et deux treuils juxtaposés disposés dans la galerie de tête.

L'ensemble est facilement déplacé au cours de la progression de la scie.

(6) Voir description détaillée et exemple d'application dans *Bulletin Technique d'Intchar* n° 21, page 387. Voir aussi *Annales des Mines de Belgique*, 1951, janvier, p. 14.

6) Tarières Korfmann (7).

La firme Korfmann présente une tarière semblable à celles utilisées aux États-Unis.

Cette machine (fig. 38ter) fore des trous d'un diamètre sensiblement égal à l'épaisseur de la veine et le charbon est ramené à l'orifice du trou par une vis sans fin.

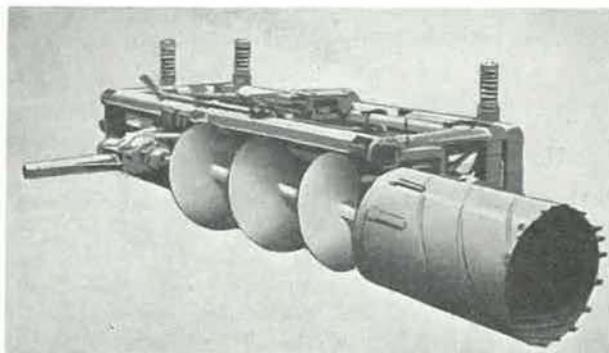


Fig. 38ter. — Tarière Korfmann.

Le châssis, composé de 4 tubes cylindriques, porte le groupe moteur, le mécanisme de forage et les 7 vérins hydrauliques de calage.

Quatre vérins prennent appui sur le mur et permettent le réglage précis du niveau et de l'inclinaison de la tête de forage, 3 autres s'appliquent au toit et calent la machine dans la position voulue pendant la foration.

Le mandrin qui supporte la tête de forage est fixé à un chariot monté sur galets et qui se déplace sur un chemin de roulement ménagé sur l'un des côtés du châssis.

La liaison du moteur au mandrin est réalisée par accouplement hydraulique, embrayage à disques, boîte de vitesse à changement de sens de marche, chaîne de transmission et second réducteur de vitesse qui ramène la vitesse du mandrin de la tête d'abattage à 50 tours/minute.

Les moteurs électriques de 25, 50 ou 75 CV actionnent une pompe qui peut normalement développer une pression de 70 kg/cm² et exercent la poussée sur le mandrin.

Les dimensions d'encombrement de la machine sont :

longueur : 3,30 m ;

largeur : 1,95 m ;

hauteur : 0,60 m.

Comme la machine fore des trous perpendiculairement à l'axe du traçage, c'est la longueur de la machine (3,20 m) qui conditionne la largeur de la galerie.

Le chariot de forage est prolongé latéralement par une tige sur laquelle le machiniste peut s'asseoir. L'extrémité de cette tige est pourvue d'une chaîne qu'on attache à la vis hélicoïdale pour la retirer du trou précédent. Les éléments de la vis d'Archimède ont 1,80 m de longueur. Ils pèsent 130 kg et sont malgré cela très maniables.

(7) Résultats d'essais d'abattage du charbon par tarière : *Ann. Mines de Belg.* 1952, septembre, p. 664/667.

Pour faciliter les déplacements de la machine, le châssis est monté sur 4 petites roues qui roulent sur des rails posés suivant l'axe du traçage.

L'ensemble de la partie motrice pèse 3,5 tonnes.

Cette machine permet le forage dans les deux sens. La longueur maximum qu'on peut atteindre avec un trou est 25 m. On fore 5 à 6 trous par poste.

Dans les couches minces, où le diamètre des trous forés est petit, la production par machine est faible.

C) ENGINES DE TRAÇAGE.

a) Haveuse-rouilleuse Eickhoff sur chenilles.

La firme Eickhoff construit une petite haveuse-rouilleuse montée sur chenilles (fig. 39) (8).

La machine exposée ne peut être utilisée que comme haveuse short-wall, mais elle peut facilement être transformée en haveuse universelle en montant le bâti sur un cercle vertical.

L'engin est peu encombrant et ne pèse que 1.200 kg.

Tous les mouvements sont automatiques.

Les principales caractéristiques sont :

— la commande des chenilles assurée par un moteur de 6 CV. Les deux chenilles n'étant pas indépendantes, il n'y a pas de braquage automatique. La vitesse de déplacement est de 26 m/minute. La machine peut gravir une pente de 15° avec moteur électrique et de 20° avec moteur à air comprimé.

— la chaîne de havage commandée par un moteur de 20 CV; la vitesse de la chaîne est de 2,7 m/sec.

— le mouvement d'orientation du bras assuré par un moteur 0,9 CV. Le bras peut pivoter de 180° en 9 minutes.

Il n'y a pas de réglage en hauteur. En position

(8) La figure 39 ne correspond pas exactement à la rouilleuse exposée. Cette dernière n'était pas réglable en hauteur et ne comportait ni cadre ni cercle verticaux, ni châssis permettant de prendre un appui latéral.

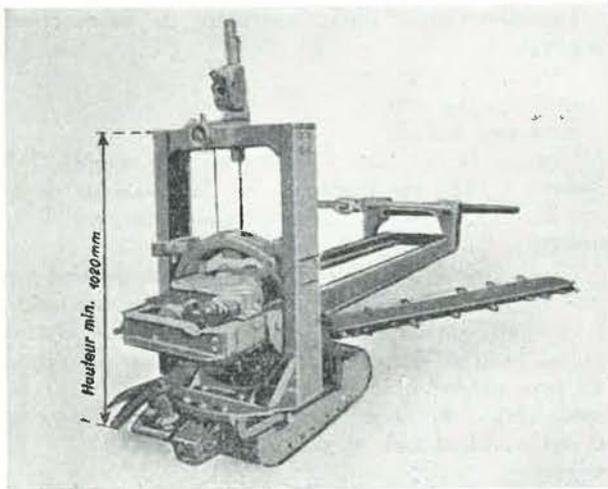


Fig. 39. Haveuse rouilleuse Eickhoff sur chenilles.

de travail, la machine se cale au toit au moyen d'un vérin à crémaillère.

A noter que les chenilles ne sont pas construites pour supporter de longs parcours. Elles ne servent que pour amener la machine au point d'utilisation.

b) Haveuse-rouilleuse Neuenburg.

La firme Neuenburg présente une petite haveuse universelle montée sur traineau ou sur chenilles (fig. 40).

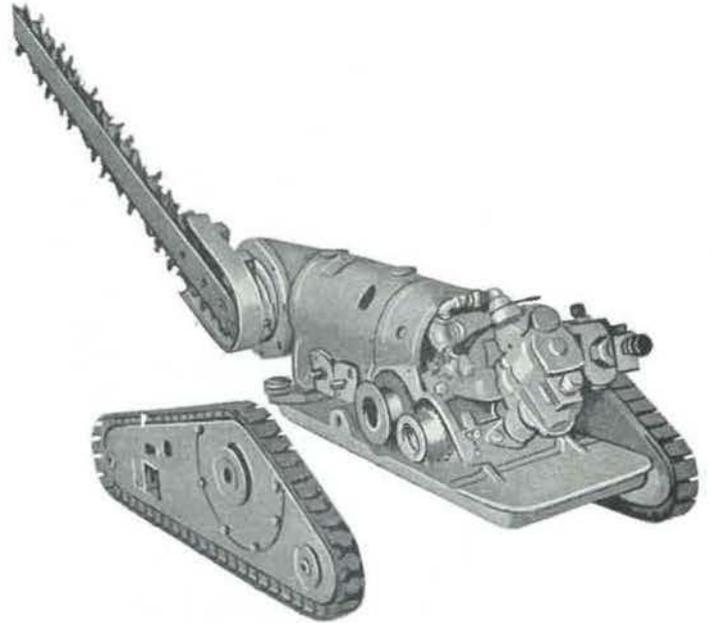


Fig. 40. — Haveuse rouilleuse Neuenburg sur chenilles (avec une chenille enlevée).

Le corps de la machine comprenant les moteurs de havage et d'avancement a une forme cylindrique.

La tête de havage portant le bras rouilleur peut tourner librement de 360° autour de l'axe de ce corps cylindrique. Cette machine peut donc effectuer des saignées dans toutes les directions.

Son bâti, de très faible épaisseur, peut servir de traineau. Deux petites chenilles s'adaptent très rapidement de chaque côté du bâti.

L'engin pèse 360 kg sur traineau et 490 kg sur chenilles. Le bras de havage permet une saignée de 1,50 m de profondeur et de 6 cm d'épaisseur. Les petits pics sont symétriques et portent une pastille de métal dur de chaque côté, ce qui permet le havage dans les deux sens (fig. 41). Leur fixation aux supports est telle qu'ils s'orientent d'eux-mêmes suivant le sens de rotation de la chaîne. La chaîne de havage est animée d'une vitesse de 2,50 m/sec, elle est commandée par un moteur de 8 CV et le mouvement d'avancement par un moteur réversible de 2 CV. L'arbre de ce moteur est allongé de façon que les deux extrémités sortent du corps de la machine.

Suivant les cas, il peut commander :

1) les deux tambours de treuil placés de chaque côté du bâti et sur lesquels peuvent s'enrouler 15 m de câble de 6,5 mm; chaque treuil peut être

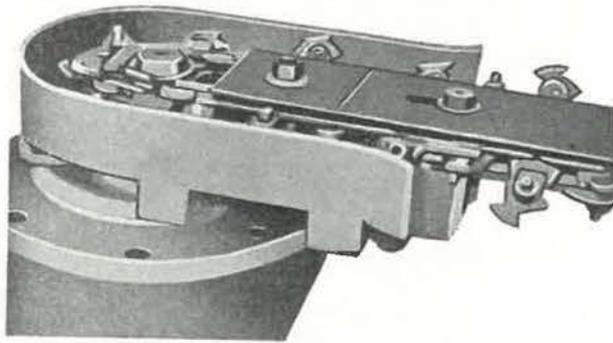


Fig. 41. — Vue de la chaîne et des pics de havage.

débrayé séparément. Ils servent à l'avancement de la machine lorsqu'elle est traînée sur le mur. La vitesse d'avancement peut varier dans ce cas de 3 mm à 5 cm/sec.

2) Les deux chenilles : celles-ci sont commandées simultanément. Le braquage doit se faire à la main. La vitesse de déplacement est d'environ 15 cm/sec. Les chenilles permettent à l'engin de gravir des pentes de 15° maximum. Dans le cas où l'adhérence est insuffisante, on peut se servir du treuil comme moyen de secours.

3) Les deux roues à empreintes permettent le déplacement de la machine sur un long châssis fixé entre toit et mur pour le havage en dressant.

Les mouvements du bras de havage et de la tête de havage sont obtenus manuellement et très facilement par la rotation de deux pignons dont les extrémités des arbres de commande sont accessibles aux deux côtés de la machine. La tête peut être calée dans les quatre positions principales (dessus-dessous-gauche et droite) par un verrou. La fixation dans les autres positions se fait au moyen d'un cliquet.

Pour le havage en dressant, l'engin sur traîneau se déplace par l'intermédiaire de deux roues à empreintes engrénant dans deux chaînes marines dont les deux extrémités sont attachées à un châssis de 2,60 m de longueur (fig. 42). Celui-ci est fixé par deux ou quatre appuis calés au toit. Lorsque la haveuse est arrivée à l'extrémité du châssis, elle est elle-même fixée par un appui au toit, le châssis est libéré et avance en faisant tourner les roues à empreintes en sens inverse. Le graissage des moteurs est assuré par l'huile. L'huile est aspirée par l'air comprimé d'admission hors d'un réservoir placé après le robinet de commande.

Un coffre à outils est adapté à la haveuse.

Les dimensions d'encombrement de la machine sans le bras sont respectivement :

	longueur	largeur	hauteur
sur traîneau	1,385 m	470	415
sur chenilles	1,385 m	650	525
sur bâti (pour dressants)	2,600 m (y compris le bâti)	785	515

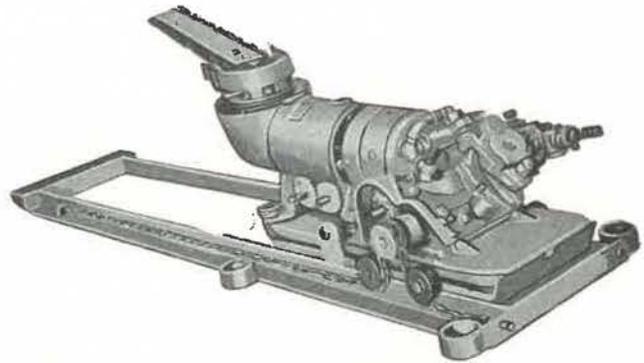


Fig. 42. — Vue de la haveuse Neuenburg sur bâti pour couches en dressant.

Cette petite haveuse, d'une mobilité et d'une maniabilité remarquables, est très efficace même en charbon très dur. Après plusieurs saignées verticales effectuées dans du charbon avec des intercalations pyriteuses, les taillants semblaient ne pas avoir souffert.

c) Machine Korfmann.

Cette machine destinée au creusement des voies et des montages en veines dans des gisements dont le pendage ne dépasse pas 10°, avait déjà été exposée à Essen en 1950 (9). Elle est montée sur chenilles et progresse dans l'axe de la voie à creuser.

La machine est équipée d'un dispositif de havage et d'un autre de chargement. Le dispositif de havage comporte un cadre trapézoïdal à l'avant, suivi de deux bras de havage portant trois tourillons armés de pics (ou champignons) qui achèvent le débitage de la veine (fig. 43).

L'ensemble décrit un arc de cercle de 180° autour de l'avant de la machine et est animé d'un mouvement de va-et-vient; dans un sens, il have et dans l'autre il nettoie. Le front de la voie est toujours coupé en arc de cercle.

Trois moteurs actionnent respectivement l'ensemble des chaînes de havage et le petit transporteur à palettes (48 CV), la rotation du dispositif de havage (2,5 CV) et l'avancement de la machine (10 CV).

Dans la phase de nettoyage, le mouvement des chaînes des bras de havage est inversé, ce qui ramène le charbon débité vers le transporteur à

(9) Voir A.M.B. janvier 1951, p. 17/18.

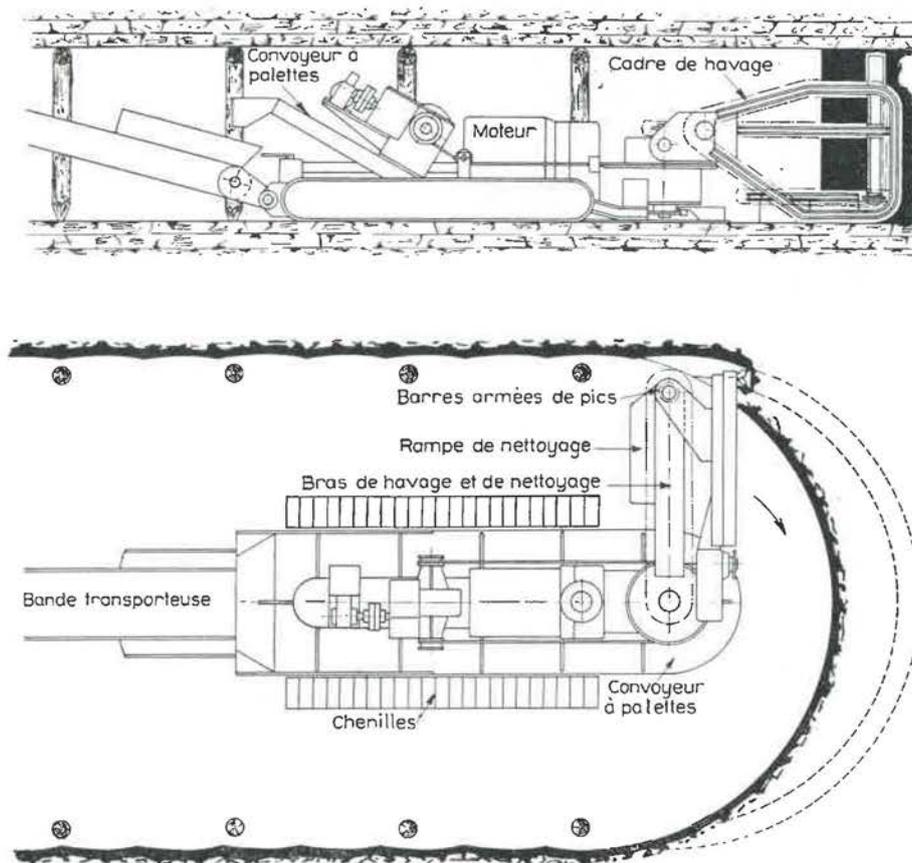


Fig. 43. — Schéma de fonctionnement de la traceuse sur chenilles Korfmann.

palettes. Celui-ci tourne autour du bâti de la machine et alimente un autre convoyeur (bande ou chaîne à raclettes) qui assure le chargement en berlines.

A chaque cycle, correspond un avancement de 60 cm. La durée du cycle est de 15 minutes et l'avancement moyen par poste varie entre 10 et 12 mètres.

La machine peut ouvrir des galeries de 3,50 m de largeur dans des veines dont l'ouverture minimum est de 1,60 m.

Le nouveau modèle présenté à Essen en 1954 comportait de plus des chenilles au toit et un dispositif de soutènement hydraulique (fig. 44). Grâce à ce dispositif, le toit est supporté rapidement après sa découverte et l'équipe de boiseurs peut

travailler en toute sécurité à l'arrière sans jamais entraver ou arrêter le travail de ceusement.

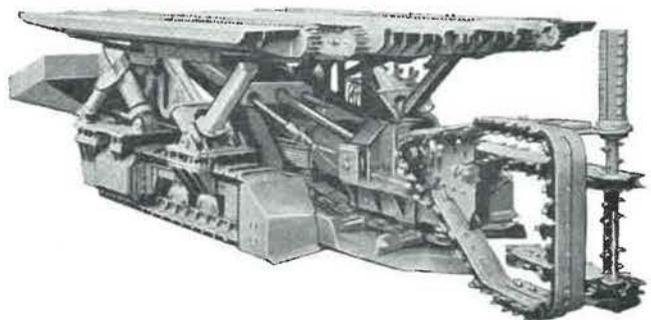


Fig. 44. — Vue de la machine traceuse sur chenilles Korfmann.

II. — SOUTÈNEMENT EN TAILLE

Tous les types d'étauçons à frottement et à portance rapide avec dispositif autoserrant, présentés à l'exposition d'Essen de 1950, se sont montrés dans l'ensemble assez décevants à l'usage.

Après un certain temps de service dans la mine, on observe une très grande dispersion dans la portance des étauçons et les courbes caractéristiques obtenues avec les étauçons usagés sont souvent très différentes des courbes théoriques.

Dans la construction des étauçons, on en revient à des dispositifs de serrure plus simple, à des étauçons plus légers, plus maniables, plus faciles et plus rapides de pose.

Le soutènement hydraulique, qui a déjà conquis une place importante en Grande-Bretagne, semble aussi vouloir se développer sur le Continent. L'application de l'hydraulique au soutènement a le grand mérite de constituer le premier pas vers le développement du soutènement marchant dont plusieurs prototypes ont été présentés à l'exposition d'Essen de 1954.

Ce chapitre comporte :

A. Étauçons à frottement à fort serrage initial.

Étauçon Schwarz à collier de serrage :

Pièce d'allonge ;

Extenseur.

Étauçon Gerlach-Duplex.

Étauçon Eisenwerk-Wanheim pour couche mince.

Étauçon GHH pour dressant.

B. Étauçons à frottement à dispositif autoserrant.

1) à coin entraîné :

Étauçon Reppel Ardey ;

Étauçon Brand ;

2) à cale tournante :

Étauçon GHH de construction légère ;

C. Étauçons hydrauliques.

Étauçon Eisenwerk-Wanheim ;

Étauçon Hemscheidt ;

Étauçon hydraulique Brand-Campbell Ritchie.

D. Bêles articulés.

Bêle Groetschel ;

Poseur et support de bêles « Rothe Erde ».

E. Soutènement marchant.

Système Becorit ;

Système GHH ;

Système Eickhoff pour tailles en dressant.

A. — LES ÉTAUÇONS A FROTTEMENT A FORT SERRAGE INITIAL.

Pour réduire les efforts dans les serrures et diminuer les irrégularités de fonctionnement dues aux

pressions unitaires élevées, on tend à multiplier les surfaces de frottement et à utiliser tout le pourtour du fût au lieu d'une seule face de contact.

Étauçons Schwarz à collier de serrage.

Le nouvel étauçon Schwarz à frottement se distingue de tous les types d'étauçons apparus dernièrement sur le marché par la simplicité de sa construction.



Fig. 45. — Étauçon Schwarz à deux colliers de serrage.

C'est un étauçon coulissant à deux fûts tubulaires équipés d'une serrure à deux colliers de serrage (fig. 45). La section cylindrique est celle qui, pour un poids déterminé de matière, offre la meilleure résistance au flambage. A force portante égale, il pèse moins que les autres. La serrure est conçue de façon à obtenir dès le serrage une force portante immédiate très élevée. Les colliers entourent complètement le fût supérieur, ce qui donne une pression unitaire très faible malgré la portance élevée et assure un frottement beaucoup plus uniforme et régulier. On évite ainsi le grippage consécutif aux pressions unitaires trop élevées. Les efforts sont toujours bien centrés et, dès que les deux clavettes sont fermées, la force de freinage reste constante pendant toute la descente du fût ; elle est indépendante de l'entraînement d'un coin de serrage.

Les caractéristiques des trois types d'étauçons en acier utilisés en plateaux sont rassemblées dans le tableau I.

TABLEAU I.

Type	Force portante	Longueurs		Poids
		Non étiré	Etiré	
I	de 25 à 30 t	630 mm	1120 mm	25 kg
II	de 35 à 40 t	1250 mm	2240 mm	52 kg
III	environ 35 t	2500 mm	4000 mm	—

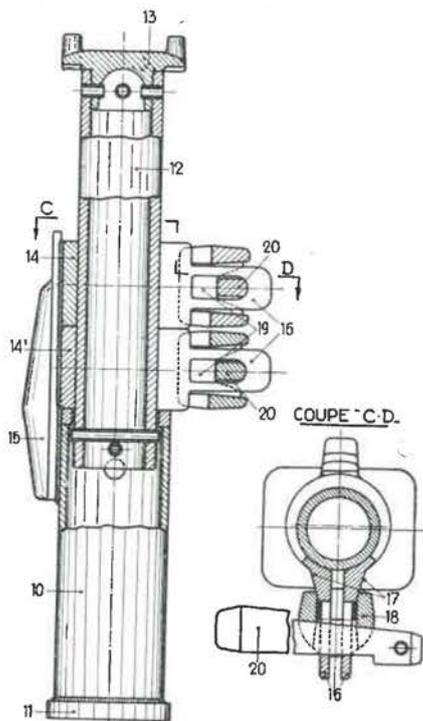


Fig. 46. — Coupe montrant le détail de la serrure et de l'étau Schwarz.

Le fût supérieur (12) (fig. 46), coulisse dans le fût inférieur (10). La serrure comporte les deux colliers (14 et 14') fixés au fût inférieur au moyen de la pièce (15). Les colliers ont une section transversale en profil d'égale résistance (voir coupe CD) de façon à développer un effort de flexion égal sur tout le pourtour. L'effort de serrage sur le fût supérieur est ainsi rigoureusement égal sur toute la surface de chaque collier.

Les extrémités des colliers portent des oreilles (16) percées de fenêtres (19). Leurs raccords présentent extérieurement deux plans inclinés (17) sur lesquels peuvent glisser les deux coins (18).

Une clavette (20) s'introduit dans la fenêtre (19). Elle prend appui d'un côté sur les oreilles (16) et de l'autre sur les coins (18). Sous l'action

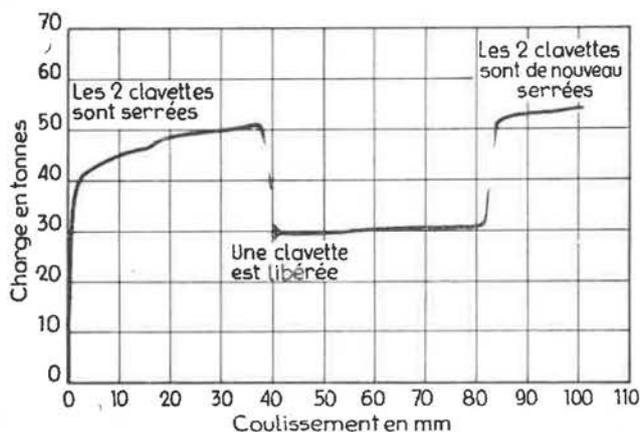


Fig. 47. — Courbe caractéristique de l'étau Schwarz avec une ou deux clavettes serrées.

de la clavette, les coins (18) pressés vers l'axe de l'étau glissent sur les plans inclinés (17) et serrent le collier. En libérant la clavette (20), les deux coins (18) cèdent et le collier se desserre.

Chaque collier est indépendant. Les efforts de serrage s'ajoutent. Avec un collier fermé, la force portante est de 20 à 22 tonnes et, avec deux, de 40 à 44 tonnes. On peut donc à volonté donner à l'étau une portance de 20 ou de 40 tonnes (fig. 47).

La forme cylindrique a déjà permis de réduire considérablement le poids de l'étau. Pour les gisements à fort pendage et les grandes ouvertures, où le poids joue un rôle important, Schwarz construit des étaux avec, soit le fût supérieur, soit les deux fûts en alliage léger.

Pour les gisements en dressant, où les pressions de terrains sont normalement beaucoup plus faibles, il existe un étau avec les deux fûts en aluminium et un seul collier de serrage. Sa force portante est de 10 à 15 t.

Pièce d'allonge.

Cet étau peut être fourni avec rallonges de différentes longueurs ou avec plateaux amovibles. La rallonge se fixe au pied (11) au moyen de griffes (30). Un goujon l'empêche de se séparer du pied (fig. 48).

Extenseur.

L'étau se place à l'aide d'un extenseur (fig. 48), celui-ci comporte un collier et un cric à crémaillère. Le collier est constitué de deux parties,

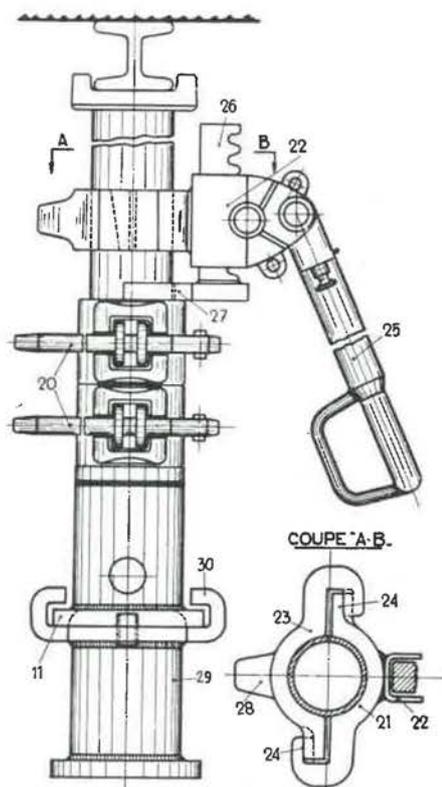


Fig. 48. — Extenseur Schwarz — L'étau est équipé d'un pied de rallonge.

l'une (21) fait corps avec la crémaillère et l'autre (23) y est reliée par une chaînette. Les deux demi-colliers s'agrippent l'un à l'autre. Les surfaces de contact (24) sont inclinées de façon que l'élévation de la pièce (21) au moyen du cric (22) serre de plus en plus le collier sur le fût. On peut atteindre une charge de pose de 6 t. Le cric (22) est actionné au moyen du levier (25). Il prend appui sur le fût inférieur au moyen du support (27). Pour retirer l'extenseur, il suffit de libérer le cric et de desserrer le collier en frappant un coup de marteau sur le nez (28).

Etançon Gerlach-Duplex.

L'étauçon Gerlach-Duplex est aussi un étauçon à fort serrage initial. La clavette *a* serre sur une pièce intermédiaire pivotante *b* qui transmet l'effort aux fourrures de frottement supérieures *c* par un long bras de levier (fig. 49).

On réalise ainsi un fort serrage initial qui donne, dans le cas de l'étauçon ordinaire, une force portante de 20 t et, dans le cas de l'étauçon super, 35 t.

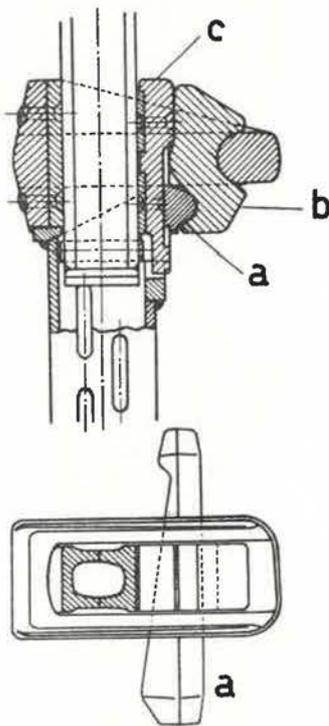


Fig. 49. — Etauçon Gerlach-Duplex.

Quand ces charges sont atteintes, l'étauçon se dérobe sous une charge croissante du fait de la conicité du fût supérieur. Cette conicité est de 1/150 dans l'étauçon ordinaire et de 1/300 dans le super; de ce fait, elle donne lieu à une courbe caractéristique (coulissement en fonction de la charge) plus montante dans l'étauçon ordinaire que dans l'autre.

L'étauçon ordinaire en acier pèse 34 kg et le super 43 kg pour une longueur déployée de 1,250 m. Le même étauçon ordinaire en métal léger pèse 21 kg.

Etauçon Eisenwerk-Wanheim pour couche mince.

L'étauçon Eisenwerk-Wanheim à quatre faces de frottement déjà décrit dans les Annales des Mines (1), est équipé d'une tête à plateau en forme de bélette au lieu de la tête normale à tenons. Cet étauçon permet la suppression des bèles (fig. 50).

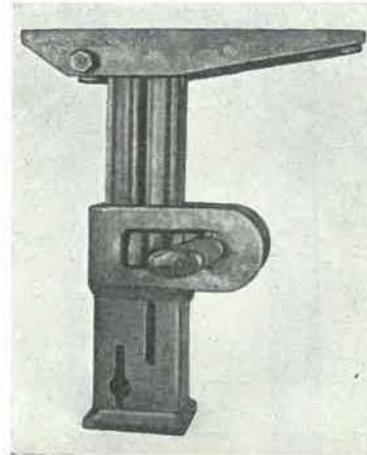


Fig. 50. — Etauçon Eisenwerk-Wanheim avec plateau en forme de bélette (Etauçon pour couche mince).

La tête à plateau est reliée à l'étauçon par une articulation; l'effort de poussée du toit sur l'étauçon est ainsi toujours mieux centré, surtout dans le cas où le toit est irrégulier.

La bélette débord largement vers le front, ce qui permet l'abattage avec front dégagé. Son profil est d'égale résistance dans un but de légèreté.

L'étauçon et le plateau étant solidaires, à la reprise il suffit de passer un câble dans un trou prévu dans la bélette pour retirer l'ensemble après le décalage de la clavette de l'étauçon.

Le plateau pèse 4,6 kg. L'étauçon à plateau ne pèse que 2 kg de plus que l'étauçon normal de même grandeur avec tête à tenons.

Etauçon GHH pour dressants.

Il consiste en un étauçon tubulaire avec les deux fûts en métal léger, seule la serrure est en acier (fig. 51).

Le fût supérieur est fendu longitudinalement. Il est constitué de deux parties fixées à la tête de l'étauçon et coulissant dans la serrure. Deux cales chassées dans la fente pressent les deux moitiés du fût supérieur sur la surface annulaire de la serrure. Ce serrage donne à l'étauçon une force portante de 10 à 15 t.

La courbe caractéristique (fig. 52) est celle d'un étauçon à portance immédiate coulissant sous charge constante.

Les étauçons sont placés au moyen de l'extenseur très léger GHH RS. Il donne une charge de pose de

(1) Voir Annales des Mines de Belgique - juillet 1953, « La Ve Foire Internationale de Liège », p. 537.

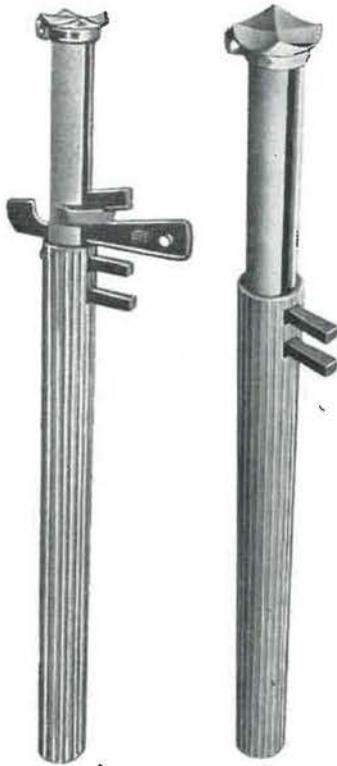


Fig. 51. — à droite : Étançon GHH pour dressant ;
à gauche : Étançon GHH pour dressant avec extenseur GHH RS.

2 t. On peut attacher les étançons les uns aux autres en passant des chaînes dans les anneaux soudés aux étançons.

Actuellement, neuf types d'étançons couvrent une gamme d'ouvertures de couches allant de 405 à 1 600 mm. Le plus petit pèse 7,4 kg et le plus grand 11,5 kg.

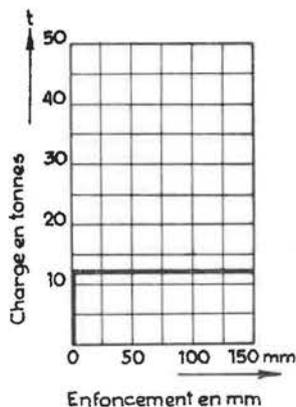


Fig. 52. — Courbe caractéristique de l'étançon GHH pour dressant.

B. — ÉTANÇONS A FROTTEMENT A DISPOSITIF AUTOSERRANT.

1) avec coin entraîné.

Étançon Reppel Ardey.

Le fût inférieur est constitué d'un profil hexagonal et le fût supérieur de deux cornières qui se font face, laissant entre elles un vide pour le passage d'une clavette centrale. Cette disposition augmente

le nombre et la grandeur des surfaces de frottement (fig. 53).

Le servo élément qui assure le serrage automatique de la clavette est constitué de deux cales triangulaires disposées entre la clavette et les cornières. Lors du coulisement du fût supérieur, les deux cales sont entraînées sur une longueur de 10 mm et grâce à la forme conique de la clavette le serrage augmente pour donner une force portante de 28 ou de 40 tonnes. Deux ressorts ramènent les cales en position levée dès le desserrage de la cla-

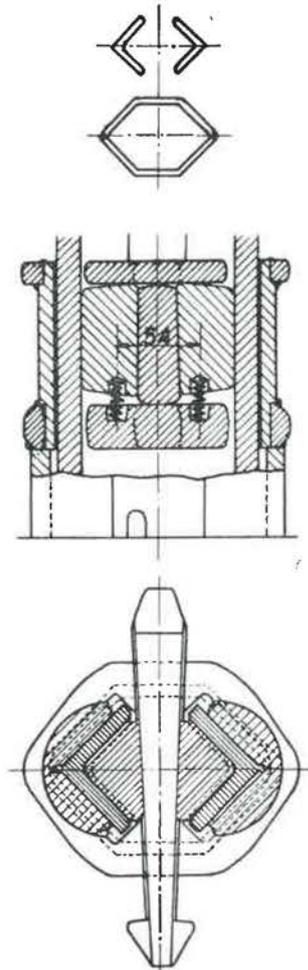


Fig. 53. — Coupes montrant les profils supérieur et inférieur ainsi que le mécanisme de serrure de l'Étançon Reppel Ardey.

vette. Ces étançons pèsent respectivement 36 et 40 kg pour une longueur étirée de 1.250 m.

Étançon Brand.

Le fût inférieur a la forme d'un caisson rectangulaire et le fût supérieur coulissant est constitué de deux octogones accolés (fig. 54). La serrure est aussi équipée d'un dispositif autoserrant constitué par un coin entraîné par le fût supérieur dès qu'il commence à coulisser. Lors de la libération de la clavette de serrage, ce coin est relevé dans sa position initiale par un ressort. Les mâchoires de serrage de la serrure ont la forme d'un trident, ce qui donne quatre surfaces de frottement sur chaque face du fût. L'étançon peut atteindre une force por-

tante de 60 tonnes. Il pèse 44 kg pour une longueur étirée de 1 250 mm.

Il existe aussi un type d'étauçon analogue qui ne comporte pas de dispositif autoserrant et dans lequel le fût supérieur est constitué de trois octogones juxtaposés. Cet étauçon a donc $6 \times 2 = 12$ surfaces de frottement et donne au serrage de la clavette la force portante maximum de l'étauçon qui est de 20 tonnes. L'étauçon qui a une longueur déployée de 1 250 mm ne pèse que 14 kg.

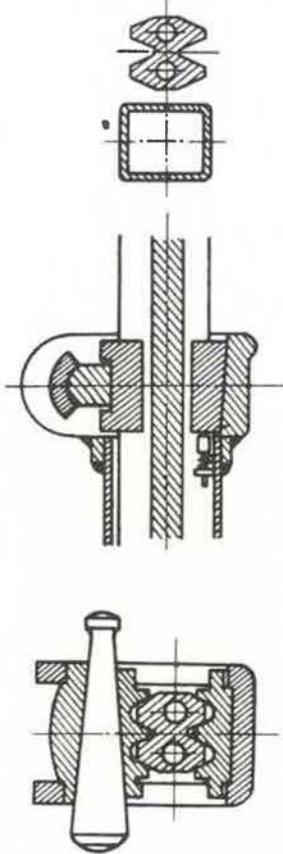


Fig. 54. — Coupes montrant les profils supérieur et inférieur ainsi que le mécanisme de serrure de l'étauçon Brand.

2) avec cale tournante.

Etauçon GHH de construction légère.

Le nouvel étauçon coulissant GHH est aussi un étauçon à surfaces de frottement multiples équipé d'un dispositif autoserrant. Les fûts supérieur et inférieur ont une forme en U ouvert avec les extrémités des ailes repliées (profil assez analogue à celui utilisé dans l'étauçon néerlandais Titan) (fig. 55). La plus grande partie du mécanisme de serrure est logée à l'intérieur des profilés. Le dispositif autoserrant est réalisé dans ce cas par une cale tournante. La pièce de frottement entraînée par le coulisement du fût supérieur fait pivoter une cale intercalée entre elle et la clavette de serrage. Au desserrage, un ressort ramène la fourrure de frottement et la cale dans leur position initiale.

Il existe deux types d'étauçons de ce modèle :

- l'un dont la force portante est de 33 t (poids 29 kg pour une longueur déployée de 1 250 mm);
- l'autre dont la force portante est de 45 t (poids 41 kg pour une longueur déployée de 1 250 mm).

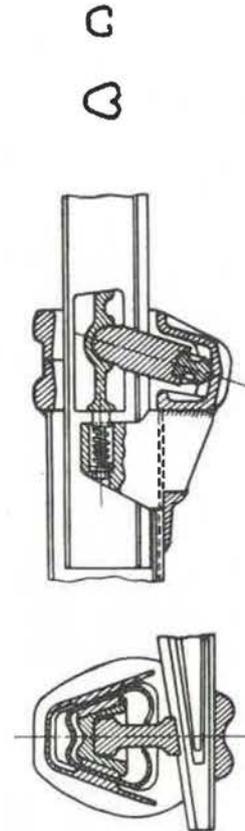


Fig. 55. — Coupes montrant les profils supérieur et inférieur ainsi que le mécanisme de serrure de l'étauçon GHH allégé.

Les autres étauçons ordinaires à frottement Gerlach tandem, GHH modèle 1945 Schmidt à deux clavettes, Buschmann, etc., et les étauçons à servomécanismes Schwarz universal, Radbod, Becorit, Titan, Eisenwerk-Wanheim à lamelles, Alco à coin oblique entraîné, etc... ont déjà tous été décrits dans les Annales des Mines de Belgique (2). Nous y renvoyons le lecteur.

C. — ETANÇONS HYDRAULIQUES.

Etauçon Eisenwerk-Wanheim.

L'étauçon hydraulique Eisenwerk-Wanheim se déploie comme l'étauçon Dowty au moyen d'une pompe à huile. Il est prévu pour coulisser sous une charge de 40 tonnes. Cet étauçon a déjà été signalé dans les Annales des Mines de Belgique (2).

Etauçon Hemscheidt.

L'élément de soutènement Hemscheidt consiste en un tandem hydraulique (fig. 56).

Il comporte deux étauçons hydrauliques semblables reliés en pied par un fer U posé sur le mur et en tête par deux bèles articulées. L'ensemble forme un tout. Ce fer U recouvre les canalisations d'huile qui alimentent les deux étauçons et porte

(2) Voir numéro spécial des Annales des Mines de Belgique de février 1951 : *Le soutènement métallique en taille* par P. STASSEN, pp. 49 à 105, et le complément à cette étude paru dans le numéro de juillet 1952, pp. 526 à 540.

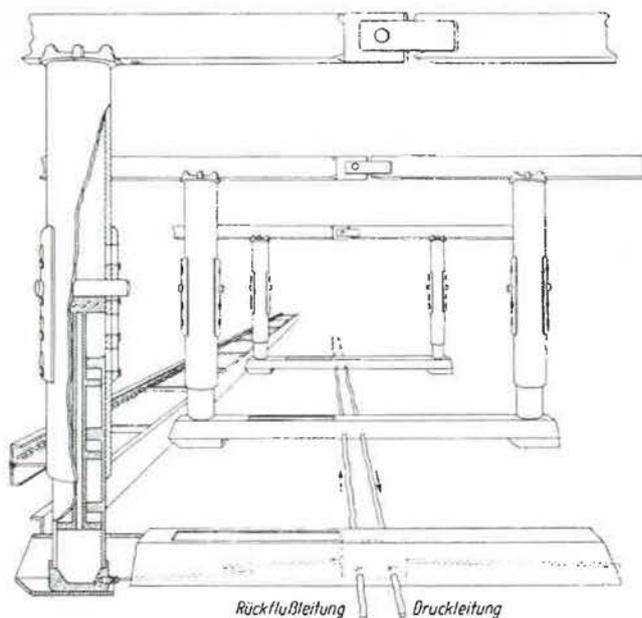


Fig. 56. — Représentation schématique du soutènement hydraulique Hemscheidt.

une vanne actionnée par une clef spéciale. L'introduction de la clef dans l'encoche prévue à cet effet donne lieu au décalage immédiat des deux étançons du tandem et l'enlèvement de la clef donne lieu au recalage. Quand les deux étançons sont décalés, l'avancement du cadre complet est assuré manuellement. Cette opération est simple et rapide. On peut donc opérer sur chaque tandem isolément.

La vanne d'admission d'huile s'ouvre sous l'effet du fluide sous pression. En cas de rupture de la conduite, la vanne se ferme immédiatement et il n'y a pas de danger de voir l'étançon s'affaisser.

La soupape d'échappement étant actionnée par une clef spéciale qui ferme en même temps la soupape d'admission, il n'y a jamais de danger qu'elle soit ouverte par la chute d'une pierre ou par une personne non préposée au soutènement.

Deux conduites mères, reliées à une pompe à huile située dans la voie (admission et échappement), parcourent la taille et sont reliées aux conduites de chaque tandem.

L'étançon hydraulique comprend deux parties :

- 1°) le fût inférieur relié à la pompe et comprenant trois pistons en série. Grâce à cet artifice, la pression d'huile nécessaire pour supporter une charge déterminée est beaucoup moindre que dans le cas du piston unique. La construction des bourrages et des conduites est d'autant allégée. La pression d'huile varie suivant le régime de marche de la pompe. Elle peut être réglée pour donner à l'étançon une portance de 20, 30 ou 40 t. A 40 t, elle est de 160 atmosphères. Le fût a 12 cm de diamètre, 55 cm de hauteur et pèse 28 kg, la course du piston est de 120 mm.
- 2°) le fût supérieur qui n'est qu'une simple rallonge télescopique permettant d'adapter la hauteur du soutènement à l'ouverture de la couche. Il a 14 cm de diamètre et recouvre la partie cou-

lissante du fût inférieur pour la protéger. Sa longueur peut varier de $3 \times 80 \text{ mm} = 24 \text{ cm}$ en faisant coulisser les deux parties télescopiques et en les assujettissant au moyen d'une cale (fig. 57).

Si la variation d'ouverture de la couche dépasse 250 mm, il suffit de changer de rallonge. L'extension totale d'un étançon est donc $24 + 12 = 36 \text{ cm}$.

Grâce à cet artifice, la partie coûteuse de l'étançon (qui contient le dispositif hydraulique) peut être utilisée dans toutes les couches quelle que soit leur ouverture, ce qui réduit considérablement les frais de premier établissement du parc à étançons. Il suffit d'avoir une gamme de rallonges.

La taille est soutenue par des tandems disposés perpendiculairement au front et placés à égale distance.

La figure 58 donne les courbes caractéristiques obtenues avec cet étançon placé sous la presse pour différents régimes de marche de la pompe, la vitesse de coulissement étant de 10 mm/min.

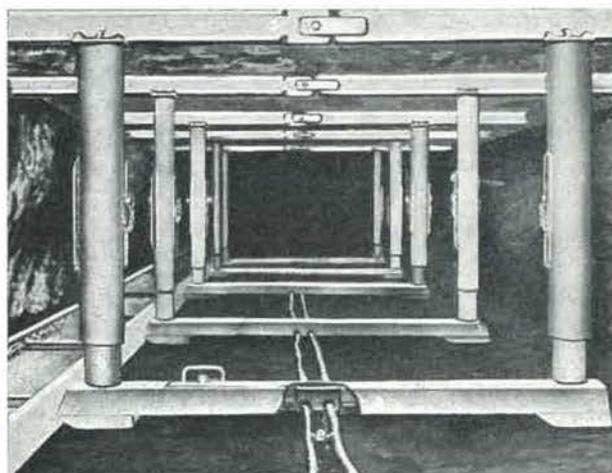


Fig. 57. — Tandems hydrauliques Hemscheidt.

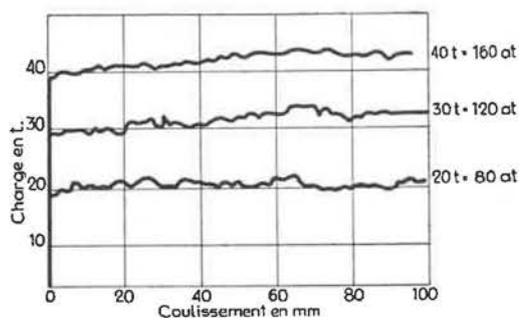


Fig. 58. — Courbes caractéristiques des étançons Hemscheidt.

Étançon hydraulique Brand-Cambell Ritchie (3).

Cet étançon a été décrit en détail dans une publication antérieure d'Inichar (3).

(3) Voir Bulletin Technique « Mines » Inichar n° 40, p. 796/799.

C. — BELES ARTICULEES.

Bêles Groetschel.

La firme Groetschel présente une bêle articulée modèle AR 54 avec un nouveau dispositif d'assemblage (fig. 59).

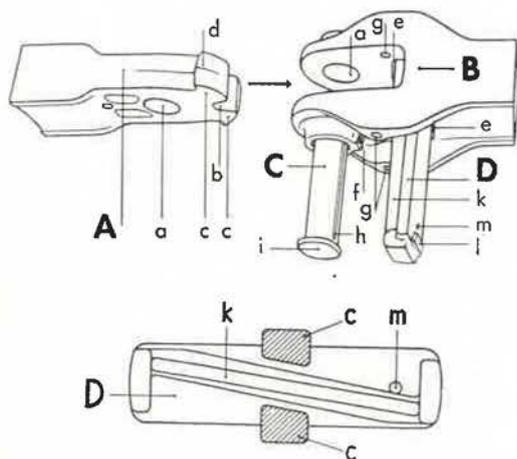


Fig. 59. — Dispositif d'assemblage de la bêle articulée Groetschel (modèle AR 54).

Chaque bêle porte à une extrémité un bec A et à l'autre une fourche B, un pivot C pour l'assemblage et un verrou raidisseur D.

Le bec A comporte un trou de pivot (a), une gorge oblique (b), deux joues et un crochet (d).

La fourche B comporte un trou de pivot (a), le logement du verrou (e), l'arrêt de pivot (f) et des trous (g).

Le pivot d'assemblage C a une rainure d'arrêt (h) et une tête (i).

Le verrou D possède sur une de ses faces une rampe (k), un épaulement (l) à ses deux extrémités et un trou (m).

Pour assembler deux bêles, A est glissé dans B et le pivot C introduit au travers des trous (a). La bêle en porte-à-faux est alors relevée au toit et le verrou D chassé à fond. La rampe (k) s'emboîte dans la gorge (b). Suivant l'angle que fait la

les types K 110 et K 100 permettent une déviation de 9° vers le haut et 16° vers le bas et les types T 70 et K 70, 7° vers le haut et 14° vers le bas.

Le verrou ne peut se perdre ; mais peut être remplacé au fond. Il assure une capacité de charge identique pour toutes les positions de la bêle. Il résiste bien aux mouvements brutaux et au transport.

Un dispositif spécial avec poignée, ressorts et tige assure l'enfoncement automatique du verrou (voir dispositif H sur la figure 60), dès qu'on souève la bêle. Ce dispositif permet la pose d'une longue bêle par un seul homme.

Poseur et support de bêles « Rothe Erde ».

Ce dispositif permet de suspendre en porte-à-faux des bêles ordinaires en profil I non pourvues

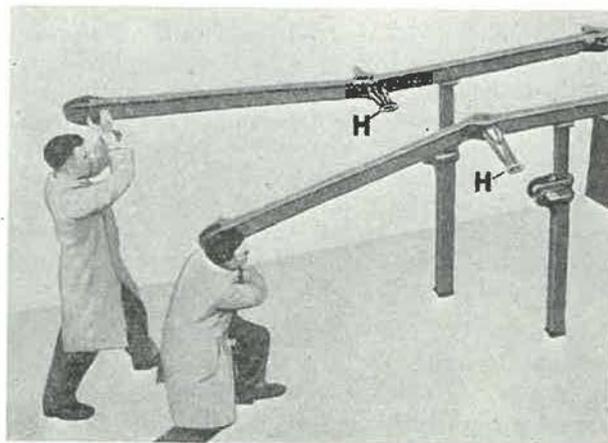


Fig. 60. — Dispositif d'enfoncement du verrou pour permettre la pose d'une longue bêle par un seul homme.

d'axe d'assemblage et de clavette de raidissement. Il comporte un long bras d'appui forgé, matricé, dévié à droite ou à gauche suivant que l'on désire placer les bêles de la nouvelle allée en amont ou en aval de celles posées dans l'allée précédente (fig. 61). Il s'accroche à la bêle en place à l'aide de solides griffes qui saisissent l'aile inférieure de l'I. Un

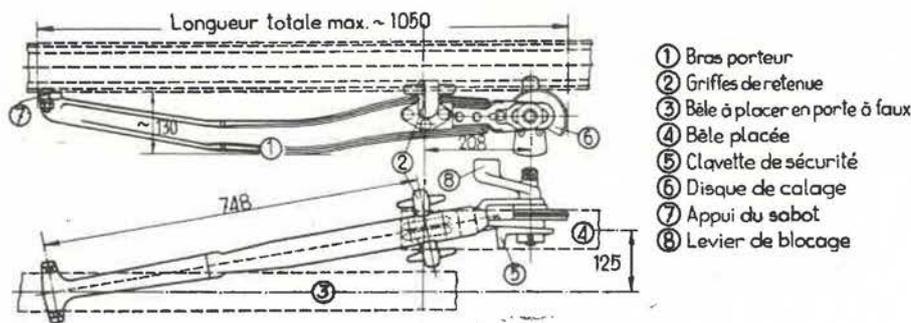


Fig. 61. — Poseur et support de bêles « Rothe Erde ».

nouvelle bêle avec l'ancienne, le verrou D s'enfonce plus ou moins profondément.

Les jeux admis permettent une déviation latérale de 6° dans tous les types de bêle. Verticalement,

coin en forme de demi-cercle manœuvré à l'aide d'un levier et d'un excentrique assure le relèvement de l'extrémité du bras et le calage du dispositif. Une clavette de sécurité empêche tout décalage intempestif.

L'appareil mesure environ 1 mètre et pèse 20 kg. Dans une exploitation par rabotage, on peut suivre pas à pas l'avancement du front et soutenir le toit immédiatement à l'aide de bèles en porte-à-faux, quelle que soit la longueur des bèles utilisées dans

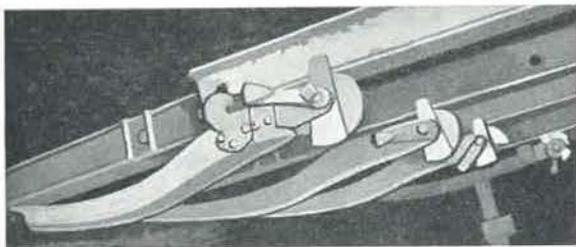


Fig. 62. — Bèles suspendues en porte-à-faux à l'aide du support de bèles « Rothe Erde ».

le chantier (fig. 62). La bèle provisoire se plaçant à côté de la bèle en place, on pourra toujours, sans enlever la bèle provisoire, accrocher une autre bèle dans le prolongement de l'ancienne quand on aura la place voulue.

Ce dispositif donne une grande mobilité en hauteur et en direction à la pose des bèles. L'ouvrier qui pose les bèles n'est plus exposé à circuler sous une partie de toit non soutenue.

E. — SOUTÈNEMENT MARCHANT.

Système Becorit.

L'élément de soutènement marchant Becorit consiste en un tandem hydraulique (fig. 63). Celui-ci se compose de deux étauçons hydrauliques A et B

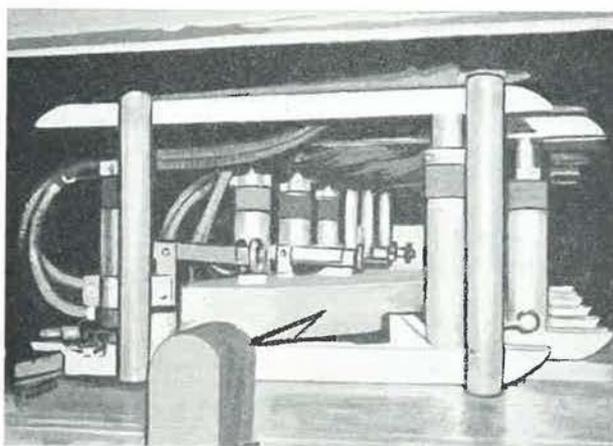


Fig. 63. — Tandems hydrauliques Becorit.

reliés en tête par une bèle C et en pied par une semelle D. Il n'y a qu'une seule vanne d'admission d'huile (a) et une d'échappement b par tandem (fig. 64). Les deux étauçons d'un même tandem sont toujours calés et décalés en même temps. Deux conduites mères disposées tout le long de la taille distribuent l'huile sous pression à partir d'une pompe située dans la voie et permettent le retour de l'huile d'échappement.

Le soutènement d'une taille est constitué de tandems semblables disposés perpendiculairement

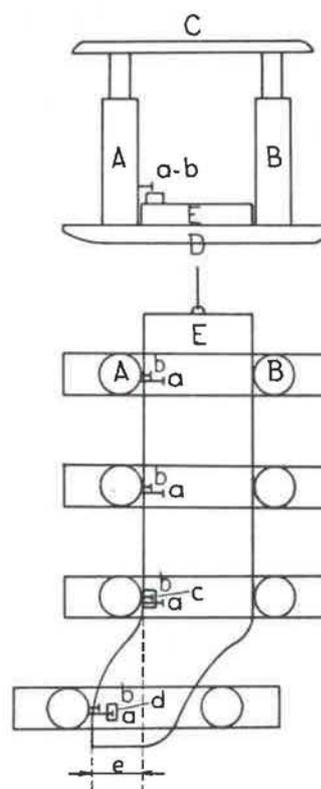


Fig. 64. — Schéma montrant la progression des tandems hydrauliques Becorit.

au front et placés à égale distance l'un de l'autre.

Un traîneau E halé par un câble à l'aide d'un treuil placé en tête de taille assure le ripage de chacun des tandems isolément. Ce traîneau, d'une longueur égale à 3 à 4 fois la distance entre deux tandems et d'une largeur exactement égale à la distance entre deux étauçons d'un tandem, présente une forme en S à l'arrière et porte deux bossages c et d sur sa face supérieure. Il circule entre les deux files d'étauçons.

Progression du soutènement.

L'amplitude de la progression des tandems dépend de la courbure donnée à l'arrière du traîneau, c'est-à-dire de la distance e.

Au passage du traîneau, un premier bossage c actionne la soupape d'échappement b du tandem. Les deux étauçons se décalent et la proéminence du traîneau poussant sur l'étauçon avant du tandem fait avancer celui-ci d'une longueur e. A la fin du mouvement, le second bossage d placé sur le traîneau actionne la soupape d'admission a et les deux étauçons du tandem sont recalés au toit dans leur nouvelle position.

Le même cycle se répète pour tous les tandems et, lorsque le traîneau a parcouru la longueur de la taille, tout le soutènement a progressé de la distance e.

Ce système n'a pas encore été appliqué dans la mine et n'a donc pas encore subi la sanction de la pratique, mais il paraît simple de réalisation.

Système GHH.

La firme GHH présente un prototype de soutènement marchant pour plateures.

Chaque élément de soutènement perpendiculaire au front est indépendant. Il est constitué en principe par un parallélogramme allongé dont les deux grandes bases s'appuient au toit et au mur (fig. 65). Le décalage, l'avancement et le recalage au toit de l'élément s'obtiennent par la déformation de ce parallélogramme sous l'action d'un piston hydraulique. Ce parallélogramme comporte (fig. 66) :

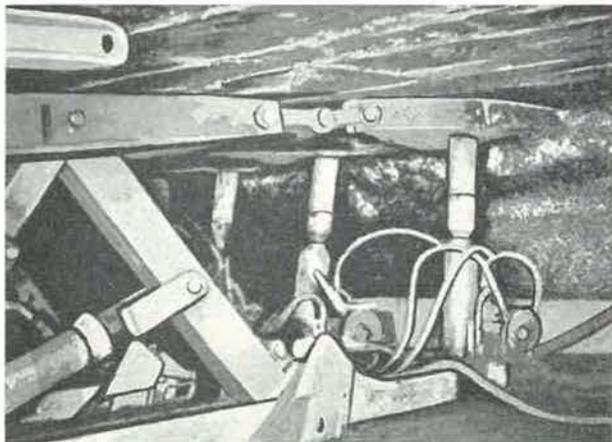


Fig. 65. — Soutènement marchant GHH pour plateures.

- a) une solide poutre métallique (A) reposant sur le mur et constituée de deux fers U placés dos à dos laissant entre eux un intervalle de 2 à 3 cm ;

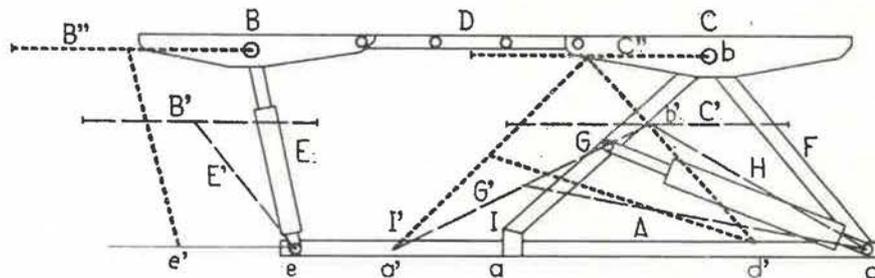


Fig. 66. — Représentation schématique du soutènement marchant GHH et de son mode de progression.

- b) deux bèles de fortes dimensions (B) et (C) reliées par deux ou trois éléments à articulation très limitée ;
 c) un cylindre dashpot à huile E reliant l'extrémité avant de la poutre A au milieu de la bèle B et articulé à ses deux extrémités ;
 d) un poussard rigide F, reliant l'extrémité arrière de la poutre A au milieu de la bèle C, articulé à ses deux extrémités ;
 e) un poussard G reliant le milieu de la bèle C à un point de la poutre A variable suivant la hauteur du parallélogramme. Ce poussard est articulé à son point d'attache avec C et peut glisser par l'intermédiaire d'un étrier sur la

poutre A. Le mouvement vers l'arrière de cette extrémité est rendu impossible par des ergots fixés à la base de l'étrier et s'enfonçant dans le mur ;

- f) un piston hydraulique H reliant l'extrémité arrière de la poutre A au milieu du poussard G, articulé à ses deux extrémités ;
 g) un coin I pouvant se caler dans l'espace libre entre les deux fers U constituant la poutre A. Ce coin permet de limiter le déplacement vers l'avant de G le long de A ;
 h) des conduites d'alimentation et de décharge d'huile du piston H reliées à une conduite mère en communication avec une pompe située dans la voie.

Progression du soutènement.

Le coin I est placé en I'. La longueur I-I' étant la distance dont on désire faire avancer le soutènement. La pression d'huile est admise dans la face arrière du piston H qui pousse ainsi G vers l'avant. La base du poussard G (point a) coulisse sur A jusqu'en a'. Dans ce mouvement, le poussard G vient en G' et fait descendre C en C'. Grâce à la liaison semi-rigide D entre B et C, B prendra la position B' et le piston E viendra en E' en se comprimant.

En admettant la pression d'huile sur l'autre face du piston de H, le pied a' de G ne pouvant reculer par suite de l'ancrage des ergots dans le mur, le point d vient en d' et le point e en e'. Dans ce mouvement, la bèle C' remonte et se recale au toit en C'' sous l'effort du piston H. De même, B' se recale au toit en B'' sous l'effort de détente du piston E qui avait été comprimé lors de l'opération précédente et dont le pied est revenu en e'.

Système Eickhoff pour tailles en dressant.

La firme Eickhoff a étudié et mis au point la mécanisation du soutènement en dressant en même temps que la mécanisation de l'abattage. Elle en est un corollaire indispensable.

Ce soutènement marchant est hydraulique. Les principes suivants ont dirigé les recherches :

- 1°) Dans les couches à fort pendage, les pressions de terrain sont en général plus faibles que dans les plateures, on s'est limité à une portance de 15 t pour les étaçons.
- 2°) La pesanteur exige qu'on s'assure contre la chute des étaçons.

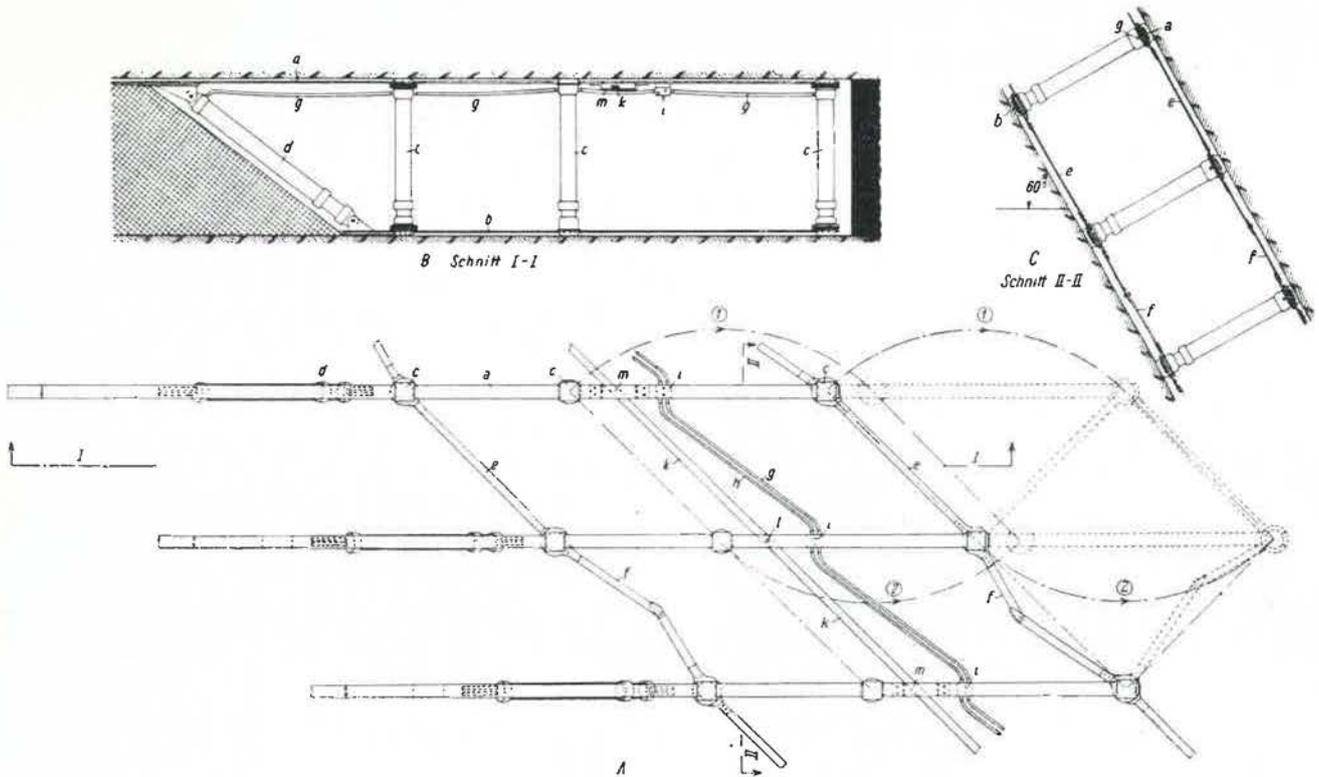


Fig. 67. — Représentation schématique du soutènement marchant Eickhoff pour dressant.

Il faut que les diverses lignes d'éтанçons soient reliées entre elles de façon qu'au moment du déplacement de l'une d'entre elles, elle puisse prendre appui sur l'inférieure ou être suspendue à la supérieure. Il faut en plus éviter que tout le soutènement ne chemine vers le pied de taille.

- 3°) Le soutènement doit permettre l'introduction d'une machine d'abattage, c'est-à-dire permettre l'abattage le long d'un front oblique et permettre le basculage et la confection du remblai en taille.
- 4°) Le toit doit être soutenu de façon continue depuis les fronts jusqu'au remblai sans que pour cela les étançons côté remblai ne se trouvent remblayés complètement ou en partie.
- 5°) La composante de la pesanteur agissant dans le sens de la descente de la tête de l'éтанçon au moment de son décalage, diminue au fur et à mesure que la pente augmente. Elle devient nulle pour une pente de 90°, l'éтанçon se trouve alors placé horizontalement. On a disposé un ressort de rappel dans chaque étançon pour assurer un effacement suffisant de la tête au moment du décalage et éviter des difficultés lors de l'avancement du soutènement surtout dans les cas où l'ouverture diminue.

Description (fig. 67).

Chaque ligne horizontale d'éтанçons constitue une unité. Cette unité se compose de quatre étançons hydrauliques reliés entre eux à la tête et au pied par des bèles constituées de plats en acier à ressort (a) et (b) articulées à l'éтанçon. Trois de ces étançons (c) se placent perpendiculairement

aux épontes, le quatrième se dispose obliquement, la tête inclinée vers le remblai (d).

Les étançons des première et troisième files d'éтанçons verticaux sont reliés entre eux à la tête et au pied par des plats d'acier alternativement rigides (e) et articulés (f).

Dans la deuxième file d'éтанçons verticaux, il n'y a à proprement parler pas de liaison entre étançons. Un plat de protection au toit (k) couvre l'espace entre deux lignes. Chacune de ses extrémités circule librement dans des glissières (m) pratiquées dans la première et la troisième bèle et son point médian est fixé par un pivot (l) à la bèle du milieu. La pression d'huile est distribuée dans tous les étançons par les conduites d'admission (g) et les conduites d'échappement (h). Une vanne (i), placée à chaque ligne, permet le calage et le décalage de chacune d'elles. Ces liaisons entre étançons d'une même ligne et d'une même file dessinent des parallélogrammes au toit et au mur. Par

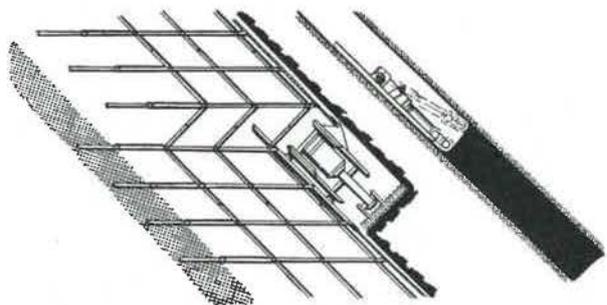


Fig. 68. — Schéma montrant la machine Eickhoff d'abattage mécanique pour dressant en liaison avec le soutènement marchant.

la déformation successive de ces parallélogrammes, chaque ligne peut se déplacer vers les fronts. Les distances entre étançons restent constantes grâce aux éléments de liaison rigides.

La figure 68 montre la disposition du soutènement avancé au fur et à mesure de la progression de la machine d'abattage.

L'avancement du soutènement commence en tête de taille et continue en descendant.

Un cylindre portatif à air comprimé est placé entre la première et la deuxième ligne d'étançons. En agissant sur le robinet (i) on décale la première ligne. La deuxième ligne restant calée, la première se déplace sous l'action du cylindre à air comprimé, les étançons décrivent le chemin tracé en traits de chaînette (1) (fig 67) et sont recalés hydrauliquement au toit dans la nouvelle position.

Le déplacement de la deuxième ligne ne peut se faire vers le haut à cause des liaisons rigides (e) mais peut se faire vers le bas grâce aux liaisons articulées (f). La deuxième ligne est décalée du toit en manœuvrant la vanne (i). La première ligne étant cette fois fixe, le cylindre agira sur la deuxième ligne. Les étançons de celle-ci décrivant le chemin figuré en trait de chaînette (2) puis seront recalés au toit.

La troisième ligne se déplacera vers le haut, la quatrième vers le bas et ainsi de suite.

Lors des essais, on avait remarqué que le calage de l'étançon oblique provoquait une réaction horizontale gênante sur la ligne d'étançons correspondante. Pour l'éviter, le calage de l'étançon oblique se fait avec un léger retard par rapport aux autres. Ceux-ci, calés entre toit et mur, absorbent la réaction.

III. — SOUTÈNEMENT EN GALERIES

Dans ce chapitre, Inichar ne vise pas à donner une description complète de tous les types de cadres exposés, mais s'attache tout spécialement à faire ressortir les idées nouvelles dans la conception des cadres utilisés pour le revêtement des galeries. Inichar a déjà publié plusieurs études à ce sujet (1) et nous y renvoyons le lecteur.

Ce chapitre comprend :

A. — Principes et types de soutènement.

- 1) Cédage par cisaillement :
 - a) Cadre GHH « SK ».
- 2) Cédage par déformation de la matière :
 - a) Caisson August Thyssen ;
 - b) Caisson Gerlach ;
 - c) Caisson Usspurwies.
- 3) Cédage par frottement dans des caissons :
 - a) Système Stahlausbau ;
 - b) Système Reppel à clavette de serrage.
- 4) Cédage par frottement dans des éclisses formant gaine :
 - a) Eclisses August Thyssen ;
 - b) Eclisses Gerlach ;
 - c) Eclisses Rothe Erde.
- 5) Cédage par frottement réciproque des éléments du cadre.

(1) 1°) Le soutènement métallique en galeries - voir numéro spécial des Annales des Mines de Belgique - février 1951 - pp. 116 à 120.

2°) Le soutènement suspendu - voir numéro spécial des Annales des Mines de Belgique - février 1951 - pp. 121 à 131.

3°) Journée du soutènement dans une voie de chantier en plateure - voir Bulletin Technique Mines n° 59 - 1^{er} mai 1954. Annales des Mines de Belgique - mars 1954 - pp. 187 à 220.

B. — Accessoires.

- 1) Tirants-poussards.
- 2) Garnissage :
 - a) Système Hoesch/Kolster ;
 - b) Système Betonwerk-Wehofen.

C. — Reprise des cadres.

Machine Korfmann.

A. — PRINCIPES ET TYPES DE SOUTÈNEMENT.

Le soutènement métallique des galeries comporte toujours essentiellement les deux principaux types de cadres bien connus ; les cadres coulissants et les cadres articulés sur piles de bois compressibles. Les aciers utilisés dans la fabrication de ces cadres sont étudiés pour réduire le poids du soutènement et permettre la reconformation à froid.

On observe trois tendances nouvelles dans la construction des cadres coulissants. Les constructeurs visent :

- 1°) à supprimer l'assemblage des éléments du cadre par carcans, qui présente de graves défauts. Les éléments ne coulissent plus l'un contre l'autre mais l'un vers l'autre dans des gaines. De cette façon, les pièces en mouvement ne s'accrochent plus à la roche ou au garnissage, mais la longueur de coulissement est fonction des dimensions de la gaine.
- 2°) à éviter la pénétration des profilés dans le mur. Les montants des cadres ne posent plus immédiatement sur le sol, mais s'enfoncent dans des caissons à large base formant gaine.
- 3°) à rendre la force portante du cadre indépendante du soin apporté par l'ouvrier à la pose. On vise à réaliser le coulissement sous une charge bien déterminée, constante ou légèrement croissante.

Pour satisfaire à ces desiderata, divers principes sont appliqués isolément ou concurremment.

1) Cédage par cisaillement.

α) Cadre GHH «SK».

La firme GHH construit un cadre de soutènement métallique rétractile composé de trois ou quatre parties, suivant que la couronne est constituée d'une seule pièce ou de deux pièces articulées au sommet. Le profil est en forme de U à ailes légèrement ouvertes et renforcées. Les deux extrémités de la couronne sont renforcées et terminées par une arête coupante; elles sont maintenues à l'intérieur des montants par deux anneaux d'assemblage.

Pour que le cadre se rétracte, cette arête doit cisailer une languette d'acier soudée dans le creux du profil des montants (fig. 69).

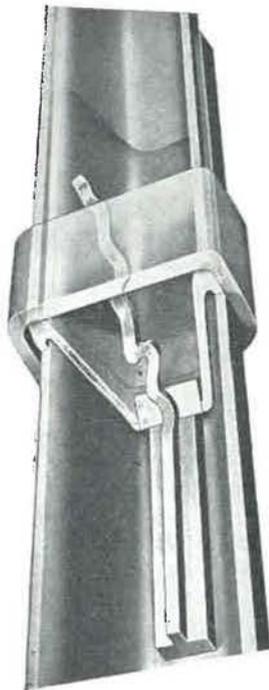


Fig. 69. — Cadre GHH - SK à cisaillement.

La charge donnant lieu au coulisement ne dépend donc plus du serrage des étriers; elle est indépendante du soin apporté par l'ouvrier à la pose et n'exige plus de surveillance. Elle est réglable en faisant varier l'épaisseur de la languette à cisailer.

Il existe cinq types de cadres pour des galeries de 5,4 à 13,5 m² de section utile et trois profils différents de 15, 21 et 33 kg/m.

2) Cédage par déformation de la matière.

α) Caisson August Thyssen.

(fig. 70).

Le pied du cadre (1) s'engage dans un caisson creux à large base (2) où il repose dans un berceau (3) formé d'une bande de tôle pliée, qui remonte



Fig. 70. — Caisson coulissant du cadre August Thyssen.

de part et d'autre du pied, le long des parois du caisson et dont les deux extrémités sont rabattues vers le bas sur les bords extérieurs du caisson. Les deux bandes de feuillard sont maintenues contre le caisson par des étriers de guidage (4). Les bords sur lesquels passe la tôle ont la forme de boudins cylindriques (5). La descente du pied est freinée par la déformation plastique du feuillard et la charge donnant lieu à l'enfoncement peut être réglée en agissant sur le rayon de ces boudins et sur l'épaisseur de la bande (fig. 71). Elle est indépendante du soin apporté par l'ouvrier au placement du cadre.

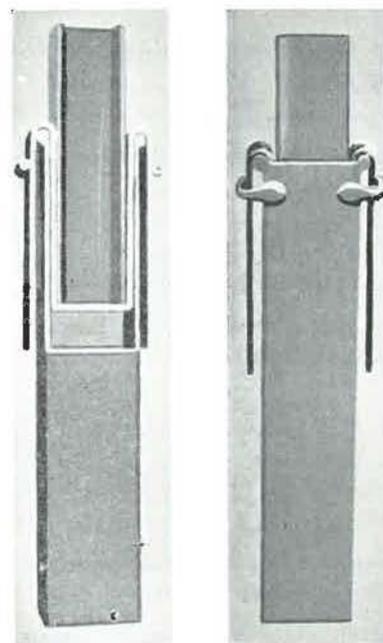


Fig. 71. — Coupe et vue d'un pied de cadre August Thyssen.

C'est un cadre qui coulisse sous charge constante. La courbe caractéristique du coulisement en fonction de la charge est une horizontale.

b) Caisson Gerlach

On fixe sur le pied de chaque montant du cadre un étrier muni de quatre dents qui prennent dans l'âme du profilé (fig. 72). Les boulons de l'étrier

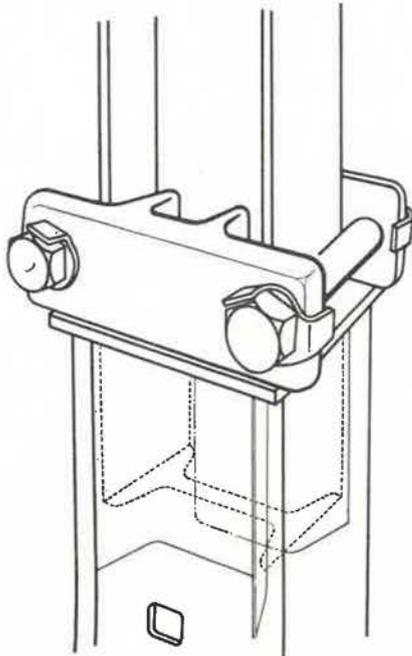


Fig. 72. — Griffes et caisson Gerlach.

sont serrés au moyen d'un torquemètre de façon à réaliser un serrage toujours identique. Ce travail est exécuté avant le départ de l'usine.

Le caisson Gerlach de $14,5 \times 12 \text{ cm}^2$ est creux, mais il porte à sa partie supérieure, sur 30 cm de hauteur, un guide en acier épousant exactement le profil extérieur du cadre et empêchant celui-ci de prendre une position oblique (fig. 73).



Fig. 73. — Caisson Gerlach.

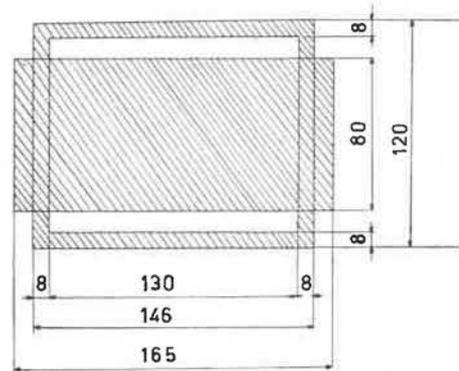


Fig. 73b. — Section de base du caisson Gerlach.

A la pose, le pied du montant doit être introduit dans le caisson d'une longueur égale à celle du guide. Le caisson est fermé à la base par un plat en acier de $16,5 \times 8 \text{ cm}^2$ (fig. 73b).

L'enfoncement du montant est freiné par grippage des dents dans l'âme du profilé. C'est aussi un cadre à courbe caractéristique horizontale. Il coulisse sous charge constante de 10 à 12 tonnes.

c) Caisson Usspurwies.

(fig. 74).

Les montants du cadre sont emprisonnés chacun dans un caisson qui contient une fourrure en bois en forme de coin allongé placée du côté intérieur de la galerie. La fourrure freine la descente du cadre grâce au frottement et à l'écrasement du

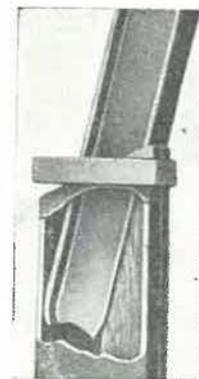


Fig. 74. — Caisson Usspurwies avec cale en bois.

bois. La charge qui donne lieu à l'enfoncement dépend de l'espèce de bois employé et de la forme de la cale en bois.

La courbe caractéristique de l'affaissement en fonction de la charge a une allure montante mais assez plate (fig. 75). Le constructeur vise à donner à cette courbe une allure analogue à celle du tassement et de l'écrasement des remblais. Le cadre doit donc s'affaisser en harmonie avec le toit.

Pour le soutènement des voies en dressant, Usspurwies préconise un soutènement en forme de faux avec une bèle plate au toit et un support arqué comportant deux caissons coulissants (en

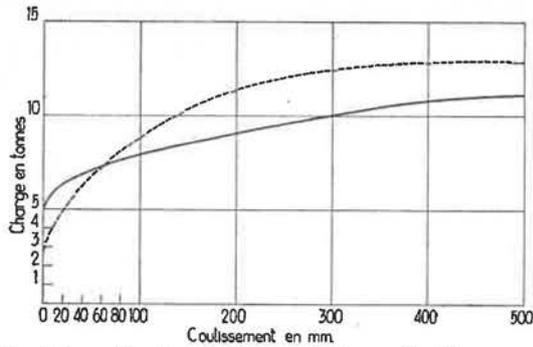


Fig. 75. — Courbes d'affaissement d'un cadre Usspurwies en fonction de la charge.



Fig. 76. — Soutènement en cadres Usspurwies appliqué à une voie d'exploitation en dressant.

tête et au pied) et une articulation au centre (fig. 76). Le caisson de tête doit absorber la poussée latérale qui est prédominante dans ce cas.

Les cadres August Thyssen, Gerlach et Usspurwies utilisés en plateure ne comportent plus en général que deux éléments réunis en couronne par une articulation et reposant chacun dans un caisson.

Ces caissons ont des dimensions variables suivant l'ouverture de la couche. Leur hauteur est choisie de façon à permettre un affaissement égal à la moitié de l'ouverture de la couche.

Quand le pied du montant atteint le fond du caisson, le cadre devient rigide.

Les mêmes dispositifs coulissants avec caissons peuvent être utilisés pour les montants des cadres trapézoïdaux. Ces cadres sont préférables aux formes cintrées ou ogivales quand le toit est bon et que l'on a intérêt à ne pas l'entamer (fig. 77).

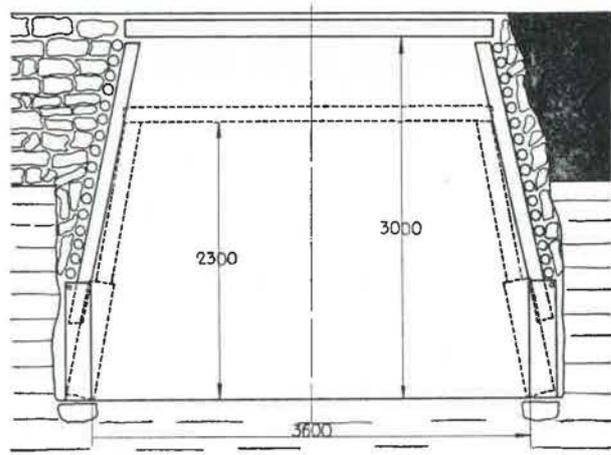


Fig. 77. — Exemple de caissons Usspurwies utilisés pour les montants de cadres trapézoïdaux.

3) Cédage par frottement dans des caissons.

a) Système Stahlausbau.

(fig. 78 droite).

Le caisson est formé de deux fers U qui se font face, serrés l'un contre l'autre dans la partie supérieure par deux carcans et en dessous par un pied de forme spéciale qui assurent une reprise aisée des cadres. Pour faciliter le guidage et le freinage, on a soudé, à l'intérieur des U, des épaisseurs qui remplissent le vide entre les deux fers U du caisson et l'âme de l'I.

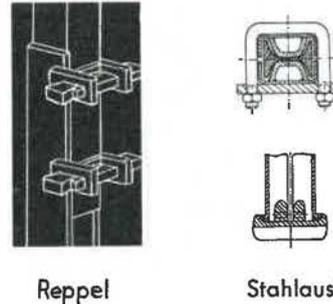


Fig. 78. — droite : Pied de cadre coulissant Stahlausbau.
gauche : Pied de cadre coulissant Reppel.

b) Système Reppel à clavette de serrage.

(fig. 78 gauche).

Dans ce système, le caisson est formé d'un U très solide qui porte dans la partie supérieure deux paires de clavettes qui, lors du serrage appliquent contre le profilé du cadre, un plat qui forme la quatrième face du caisson. Quand le coulissement est achevé, c'est-à-dire que le pied du montant a atteint le mur, le caisson peut éventuellement être enlevé et réutilisé à l'avant. Dans ce cas, le caisson ne peut pas avoir de fond et on perd l'avantage de la large base.

4) Cédage par frottement dans des éclisses formant gaine.

a) Eclisses August Thyssen.

Elles sont de deux types.

Les boulons de serrage traversent l'âme des profilés découpée en cet endroit en forme de boutonnière pour permettre leur rapprochement (fig. 79) ; dans ce cas, le coulisement est souvent très court et limité à 200 ou 300 mm.

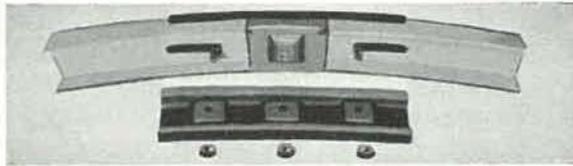


Fig. 79. — Eclisses système August Thyssen avec boulons de serrage traversant l'âme des profilés.

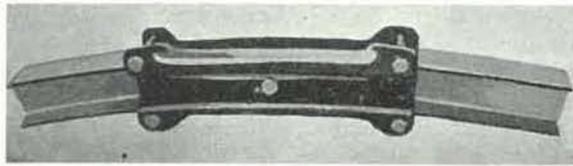


Fig. 80. — Eclisses système August Thyssen avec boulons de serrage extérieurs aux profilés.



Fig. 81. — Eclisses système August Thyssen avec boulons de serrage extérieurs aux profilés - coulisement possible de 800 mm.

Les boulons de serrage sont extérieurs aux profilés (fig. 80 et 81). La course de coulisement entre les deux pièces assemblées par un tel dispositif peut être beaucoup plus longue. Dans le cas de la figure 81, le coulisement peut atteindre 800 mm.

b) Eclisses Gerlach.

(fig. 82).

Elles sont aussi assemblées par boulons extérieurs aux profilés des cadres mais, pour maintenir le serrage dans la partie centrale, le constructeur a prévu deux boulons d'assemblage centraux. Afin de ne pas limiter la course au contact des boulons, l'âme des profilés est échancrée en forme de V à chacune des deux extrémités. Ce dispositif permet

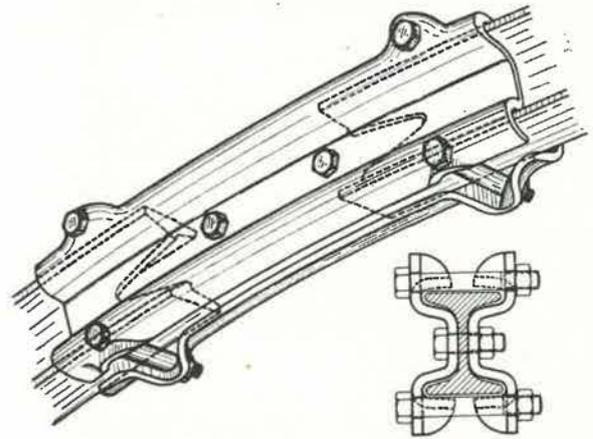


Fig. 82. — Eclisses système Gerlach avec extrémités de cadres entaillées en V.

un coulisement de 250 mm et la charge qui donne lieu au coulisement est de 6 à 7 tonnes.

c) Eclisses Rothe Erde.

(fig. 83).

L'éclisse est à peu près semblable à l'éclisse Gerlach, mais il n'y a qu'un seul boulon de serrage central. Le coulisement possible est de 200 à 250 mm.

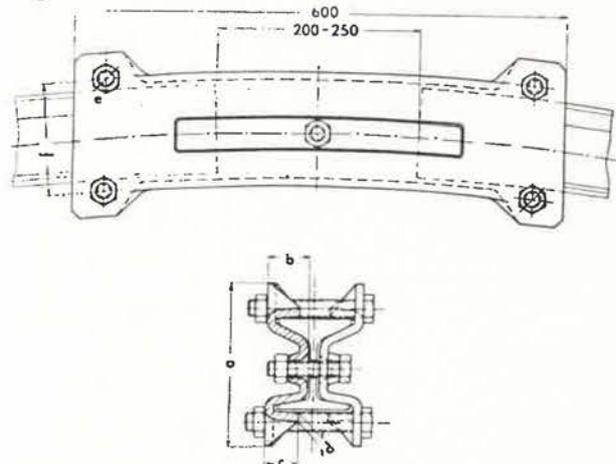


Fig. 83. — Eclisses système Rothe Erde avec boulon central.

5) Cédage par frottement réciproque des éléments du cadre.

C'est l'assemblage habituel des cadres Toussaint-Heintzmann, Glockenprofil, Künstler, etc... Pour remédier au défaut de serrage des carcans à la pose et réaliser le cédage sous charge croissante, la firme Toussaint-Heintzmann a imaginé des étriers autoserrants.

Un des carcans d'assemblage est introduit dans une encoche prévue à cet effet à l'extrémité d'un des profilés et sera donc entraîné par celui-ci (fig. 84 a).

Avec les profils lourds, on dispose une cale conique entre ce carcan et le profilé intérieur. Cette cale est pourvue de deux arrêteurs. Lors du coulisement des deux éléments, le carcan se déplace le

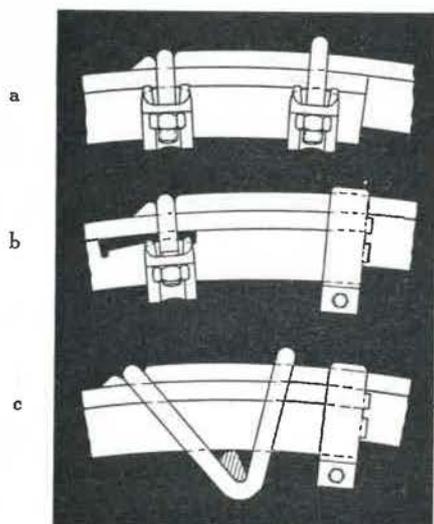


Fig. 84. — Assemblage par carcan des cadres Toussaint Heintzmann :

- a) encoche prévue à l'extrémité d'un des profilés ;
- b) dispositif autoserrant avec cale conique ;
- c) dispositif autoserrant avec clavette pivotante.

long de la surface conique de la cale et le serrage augmente jusqu'au moment où le carcan bute l'arête de gauche (fig. 84 b).

Avec les profils légers, le carcan d'assemblage est remplacé par un étrier à deux branches en forme de V, également rendu solidaire du mouvement du profilé extérieur. Le serrage est assuré par une clavette conique pivotante enfoncée entre le sommet de l'étrier et le profilé intérieur. Quand les deux éléments coulissent, la clavette tourne et le serrage augmente jusqu'au moment où la clavette est perpendiculaire à la surface du profilé intérieur

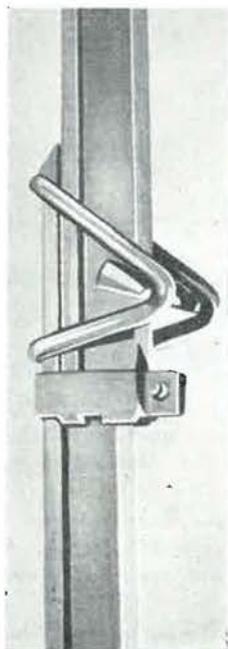


Fig. 85. — Assemblage de deux éléments Toussaint Heintzmann par clavette pivotante et pièce de guidage.

(fig. 84 c et 85). Ces deux dispositifs remédient dans une certaine mesure au défaut de serrage des carcan.

Le deuxième carcan peut être remplacé par une pièce de guidage qui accompagne l'extrémité de l'autre élément du cadre dans son déplacement (fig. 85).

B. — ACCESSOIRES.

1) Tirants-poussards.

La firme Gerlach construit des fers U qui se placent entre les cadres métalliques et servent à la fois de tirants et de poussards.

Le fer U a une longueur égale à la distance entre deux cadres. Il se place les ailes vers le haut. Chaque extrémité repose sur une pièce métallique en forme de T soudée à la hauteur voulue dans l'âme du profil du cintre. Le tirant est fixé à chaque cadre par deux crochets, articulés autour d'un axe soudé sur la face inférieure de l'U. En frappant sur le crochet, les pointes s'enfoncent entre l'âme du profilé et les deux ailes du T soudé (fig. 86).

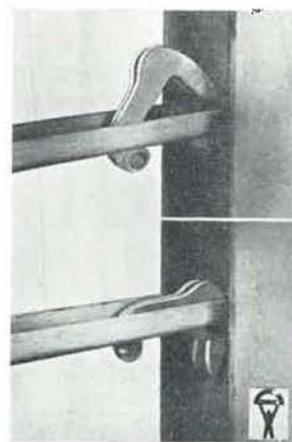


Fig. 86. — Tirant poussard Gerlach.

2) Garnissage.

Palplanches en béton.

Les palplanches en béton utilisées comme garnissage peuvent être utiles dans toutes les galeries devant comporter un revêtement incombustible (salles de pompes, sous-stations, remises de locomotives, etc...) ainsi que dans les burquins et les galeries de grande section telles que les accrochages. Certains charbonnages de la Ruhr les emploient systématiquement dans les boueux principaux pour diminuer la résistance au courant d'air de ventilation.

a) Système Hoesch-Kolster.

La firme Hoesch/Kolster présente une palplanche en béton armé. Contrairement aux palplanches existant sur le marché, l'armature n'est pas constituée de fers ronds noyés dans le béton, mais d'une plaque en acier portant des nervures. Elle recouvre toute une face de la palplanche. Les nervures sont enrobées dans le béton (fig. 87).

Ces palplanches sont construites suivant trois types différents pouvant supporter respectivement 10, 15 et 20 t/m² et suivant la largeur désirée.

La plaque d'acier offre l'avantage :

- 1°) d'empêcher la chute des morceaux de béton provenant du bris de la palplanche sous l'effet d'une poussée anormalement forte et imprévue;

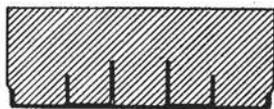


Fig. 87. — Palplanches en béton de la firme Hoesch/Kolster.

- 2°) d'éviter l'ébrèchement de la palplanche par suite de chocs reçus lors du transport ou autres.

b) Système Betonwerk-Wehofen.

La firme Betonwerk-Wehofen présente une palplanche en béton armé appelée Hüttenbimsbeton - Verzugsplatten.

Le béton est fait au moyen de laitier de haut-fourneau. Il est de ce fait très poreux mais, les pores n'étant pas reliés entre eux, il n'est pas hydrophore. Il est bon isolant au point de vue chaleur.

L'armature est constituée de câbles métalliques. Cette palplanche a la propriété de résister très bien au feu. Portée à 900° dans un four à gaz, elle n'a donné aucune explosion et ne s'est pas déformée.

C. — REPRISE DES CADRES.

Machine Korfmann.

La firme Korfmann présente une machine hydraulique pour reprendre les cadres métalliques utilisés au revêtement des galeries (fig. 88).

Elle comporte :

- 1°) un châssis très robuste en forme de traîneau et reposant sur le mur de la galerie,
- 2°) trois montants cylindriques articulés en tête et au pied faisant la liaison entre le bâti et la tête,
- 3°) une tête appliquée contre le toit de la galerie et équipée d'un piston hydraulique destiné à refouler les cadres vers la partie décadrée,



Fig. 88. — Machine Korfmann pour la reprise des cadres articulés.

- 4°) un groupe moto-pompe fournissant la pression hydraulique.

Le calage au toit de l'engin est obtenu par déformation du parallélogramme constitué par le bâti, la tête et les montants articulés. Un piston hydraulique, fixé à l'un des montants, les redresse ou les abaisse, ce qui donne lieu à un mouvement identique de la tête. Suivant l'inclinaison des montants, la hauteur de la machine peut varier entre 1,10 m et 2,70 m.

Par sa conception, la machine est destinée à la reprise des cadres métalliques articulés.

Le piston de tête horizontal refoule, vers la partie décadrée de la galerie, le dernier cadre en le saisissant près de l'articulation. Ce cadre, préalablement attaché à une chaîne, est ensuite retiré par la machine elle-même lors de la course de retour du piston.

Le cylindre de tête peut opérer une poussée de 65 t. La puissance de la pompe hydraulique est de 8 CV.

La machine pèse 3,8 tonnes et est halée sur le mur de la galerie au moyen d'un treuil ou d'un palan.

(A suivre).

Les opérations de chantier dans l'exploitation des mines du Bassin de Charleroi-Namur

R. LEFEVRE,

Directeur Divisionnaire des Mines

et

G. JANSSENS,

Ingénieur en Chef des Mines.

Il s'agit d'un important rapport de 78 pages édité par l'Imprimerie Maison d'Édition, à Couillet (Belgique). Nous croyons utile de faire connaître aux lecteurs des *Annales* l'objectif poursuivi par les auteurs et leurs conclusions en reproduisant une partie de l'avant-propos et le chapitre 12 de ce travail.

AVANT-PROPOS

Le prix de revient comprend les frais de main-d'œuvre, directs et indirects (charges sociales), les frais de consommation et les frais généraux.

Les frais de main-d'œuvre se divisent en frais de main-d'œuvre du fond et frais de main-d'œuvre de surface. Les frais de main-d'œuvre du fond se divisent eux-mêmes en frais de main-d'œuvre chantiers et frais de main-d'œuvre services généraux.

Les frais de main-d'œuvre dépendent de la productivité ouvrière (au sens restreint du mot) et des taux de salaires journaliers. La productivité ouvrière s'exprime ordinairement, dans les mines, par la notion de rendement, en tonnes par ouvrier. On peut l'exprimer également par l'indice de productivité, c'est-à-dire par le nombre d'ouvriers nécessaires pour abattre, transporter et extraire une tonne de charbon, en y comprenant les opérations complémentaires indispensables à l'exploitation (indice du fond) ou pour traiter, manipuler et épurer cette tonne à la surface (indice de surface).

Nous préférons, quant à nous, ce deuxième mode d'expression de la productivité, car il est ainsi possible de cumuler les indices de productivité de différentes opérations partielles intéressant un tonnage déterminé, pour obtenir l'indice de productivité de l'opération d'ensemble qui les constitue, étant donné que l'indice est le rapport du nombre d'ouvriers, différent pour chaque opération partielle, au tonnage, identique pour toutes ces opérations. Par contre, le cumul des « rendements » partiels n'est pas possible, attendu que le rendement est le rapport du tonnage, identique pour toutes les opérations partielles intéressées, au nombre d'ouvriers, variable pour chacune d'elles. De plus, le mode d'expression de la productivité par indices permet de valoriser immédiatement et sans difficulté une variation de cette productivité.

En effet, la variation du coût de main-d'œuvre par unité produite, pour un taux de salaire déterminé, est directement proportionnelle à la variation de l'indice. C'est ainsi que, par exemple pour un taux de salaire journalier de 400 F, une augmentation de l'indice de 1 centième correspond à une augmentation de 1 centième de 400 F, soit 4 F par unité produite. Afin de supprimer des décimales inutiles, nous avons, dans notre étude, adopté la notion d'indice, c'est-à-dire de nombre d'ouvriers par 100 tonnes produites et non par tonne.

Pour le Bassin de Charleroi-Namur, les incidences moyennes approximatives des grands groupes de frais dans le prix de revient sont les suivantes :

Main d'œuvre fond chantiers	36 %
Main-d'œuvre fond services généraux	15 %
Total main-d'œuvre fond	51 %
Main d'œuvre surface	15 %
Total main-d'œuvre fond et surface	66 %
Consommation et frais généraux	34 %
Total frais	100 %

Cette répartition montre l'importance des opérations de chantiers qui, rien que pour les salaires, interviennent dans le prix de revient pour plus d'un tiers.

C'est pourquoi il nous a paru intéressant de procéder à une enquête statistique générale sur les opérations de chantiers pour l'ensemble du Bassin de Charleroi-Namur. Le travail global au chantier a été décomposé en les opérations partielles ci-après :

- Abattage
- Suite à l'abattage
- Contrôle du toit
- Ouverture des galeries
- Transport en chantier
- Entretien en chantier
- Travaux divers en chantier
- Surveillance en chantier.

Tous les ingénieurs de la Division ont relevé dans les différents sièges du Bassin les caractéris-

tiques de tous les chantiers et la répartition la plus exacte possible du personnel dans ceux-ci. Ils ont également procédé ou fait procéder à de nombreux chronométrages pour diverses opérations. Ce travail, qui a porté sur 300 chantiers, a été considérable et nous tenons à exprimer ici nos vifs remerciements à tous ces collaborateurs dévoués. Nous remercions également les délégués à l'Inspection des Mines, ainsi que les dirigeants et ingénieurs des charbonnages qui, avec beaucoup d'amabilité, ont apporté leur aide aux ingénieurs des mines et leur ont facilité la tâche.

La présente étude a pour objet de faire connaître les résultats du dépouillement des renseignements recueillis et d'en tirer les déductions.

ABATTAGE

L'abattage se décompose généralement en trois tâches effectives distinctes, effectuées par les abatteurs : l'abattage proprement dit, le pelletage ou boutage des produits dans les engins d'évacuation en taille, le soutènement du toit dans l'atelier de travail.

a) Abattage proprement dit.

Cet abattage se fait encore, pour le moment, presque exclusivement au marteau-piqueur.

La durée d'abattage d'une unité de produit dépend principalement de l'ouverture de la couche et de sa dureté. Cette durée est beaucoup plus grande pour les faibles ouvertures de moins de 0,60 m que pour les ouvertures plus grandes. Au delà de 0,60 m, il y a diminution de la durée à mesure de l'augmentation de l'ouverture, mais dans des proportions beaucoup plus faibles. Quant à la dureté du charbon, elle influence évidemment d'une façon défavorable la durée de l'abattage, mais on doit noter que, dans le Bassin de Charleroi-Namur, la proportion de couches réellement dures est assez faible et n'excède pas 10 %. Un abatteur, affecté exclusivement à l'abattage au marteau-piqueur pendant tout le temps de travail effectif du poste, pourrait produire en moyenne 12 tonnes. Cette prestation serait réduite de moitié dans les couches de moins de 0,60 m d'ouverture.

L'abattage proprement dit ne prend pas, en général, une part prépondérante du temps de présence de l'abatteur dans les travaux souterrains. Cette part varie de $\frac{1}{3}$ du temps de présence, pour les couches moyennement dures, à $\frac{1}{2}$ pour les couches dures. La durée de l'abattage proprement dit par journée de travail ne dépasse en moyenne que de 12 % la durée des temps improductifs, constitués par les translations dans le puits, les trajets aller-retour du puits à l'atelier de travail, les repas. La durée de ces temps morts est en moyenne un peu supérieure à 2 heures par ouvrier et par poste. Le coût de l'abattage proprement dit s'élève en moyenne à 7 % du coût de la main-d'œuvre totale du fond, soit à 3,5 % du prix de revient du fond, attendu que la main-d'œuvre du fond intervient approximativement pour 50 % dans le prix de revient global.

Toutefois, si l'abattage proprement dit n'a qu'une faible incidence directe dans l'ensemble des opéra-

tions du fond, son importance intrinsèque n'en est pas moins primordiale, car c'est de l'abattage proprement dit que dépend la hauteur de production journalière des chantiers et, par conséquent, les possibilités de concentration pour une extraction déterminée. Or, non seulement l'augmentation de la production en chantier a une influence très favorable sur la productivité du travail dans celui-ci, comme nous l'avons constaté précédemment, mais en outre l'élévation de production d'un siège a un heureux effet sur le rendement global de ce dernier, par suite du pourcentage élevé de main-d'œuvre indépendante de la production dans les services généraux du fond et dans les services de surface. Il est donc très intéressant d'augmenter autant que possible le rendement des abatteurs, par l'emploi de moyens mécaniques, pyrotechniques ou autres. Toutefois, eu égard à la faible incidence de l'abattage proprement dit dans l'ensemble des tâches dévolues aux abatteurs, il ne faut pas espérer augmenter dans de très fortes proportions le rendement obtenu au marteau-pic, si le nouveau procédé d'abattage utilisé ne permet pas, en même temps, d'accélérer l'exécution des autres tâches : pelletage et soutènement. En moyenne, on ne peut escompter une majoration du rendement à veine supérieure à 100 %, si l'on remplace l'abattage au marteau-pic par un autre mode d'abattage, pyrotechnique ou mécanique, tout en conservant inchangés le pelletage des produits et le soutènement du toit. On remarquera cependant que l'abattage mécanique ou pyrotechnique permet d'envisager la mécanisation du pelletage, mécanisation non rentable avec le marteau-pic, et la spécialisation de l'exécution du soutènement, les ouvriers à veine n'étant plus alors affectés qu'à cette seule opération.

Il faut noter en outre qu'en regard du but à atteindre, à savoir l'augmentation de la production journalière en chantier, il n'est pas indispensable que le nouveau procédé provoque une diminution du coût d'abattage proprement dit. Vu la faible incidence de ce coût d'abattage dans le prix de revient total, on peut se permettre de l'élever dans des proportions importantes par un nouveau procédé, si ce nouveau procédé occasionne une diminution, même faible, du prix de revient général. En effet, d'après ce que nous avons dit ci-avant, une réduction de 1 % du prix de revient général compense une augmentation de 30 % environ du coût de l'abattage proprement dit.

b) Pelletage ou boutage des produits dans les engins d'évacuation en taille.

L'incidence de cette opération dépend surtout de l'inclinaison et subsidiairement de la largeur de havée et de l'ouverture des couches. Dans les inclinaisons inférieures à 20° où l'on pratique le pelletage, un ouvrier affecté exclusivement à cette opération pendant tout le temps de travail effectif du poste peut pelleter en moyenne 14 tonnes de charbon par jour. Ces prestations sont réduites à 10 tonnes pour des ouvertures de moins de 0,60 m et peuvent atteindre 20 tonnes pour des ouvertures de 1 m et plus.

Pour les inclinaisons de 20 à 35°, la durée de l'opération est réduite de moitié. Elle est nulle, évidemment, pour les inclinaisons supérieures à 35°, le charbon dévalant tout seul, sans l'aide de l'ouvrier.

Pour une largeur de havée de 1,20 m et moins, les prestations citées ci-avant sont augmentées de 10 %. Pour une largeur de havée de plus de 1,20 m, elles doivent être réduites de 10 %.

L'emploi du pelletage mécanique permettrait d'économiser net 5 à 6 ouvriers par 100 tonnes, soit environ 20 à 24 F la tonne.

c) Soutènement.

Il y a, fin 1953, environ 75 % des chantiers dont le soutènement des tailles est encore entièrement en bois. On pratique, dans 80 % des cas, le soutènement chassant et, dans 20 % seulement, le soutènement montant.

La durée de pose d'une bèle chassante complète, avec tous ses éléments, augmente avec l'ouverture. D'environ 40 minutes pour les ouvertures inférieures à 0,60 m, cette durée monte à 100 minutes pour les ouvertures de 1,20 m et plus. La durée moyenne, correspondant à une ouverture d'environ 1 m, est de 1 heure. Cette durée, très élevée, est le reflet du peu de qualification professionnelle des ouvriers à veine actuels. Ces ouvriers partageant leur activité entre l'abatage proprement dit, le pelletage ou boutage et le soutènement, n'acquiescent que très lentement cette qualification professionnelle. De plus, les qualités requises pour l'abatage et le soutènement ne sont pas du même ordre. L'abatage exige surtout la force physique; le soutènement, l'habileté et le coup d'œil. De ce fait, un bon abatteur peut être un mauvais boiseur et réciproquement. Avec le marteau-piqueur, ces deux tâches doivent le plus souvent être confiées au même ouvrier. Si l'abatage au marteau-pic était remplacé par un autre procédé qui n'exige plus de force physique de l'ouvrier à veine, on pourrait plus facilement former de bons boiseurs spécialisés, recrutés en raison de leur habileté et dont la productivité pourrait être singulièrement relevée.

Si la durée de pose d'une bèle chassante augmente avec l'ouverture, il n'en est pas de même de la durée de pose du soutènement par tonne de produit, car pour une bèle posée, on obtient un volume de produits d'autant plus important que l'ouverture est grande. De ce fait, la durée de pose du soutènement par tonne de produit est à peu près indépendante de l'ouverture. En moyenne, un ouvrier confectionnant exclusivement du soutènement pendant tout le temps de travail effectif du poste, peut assurer la protection d'une surface de toit correspondant environ à 18 tonnes de charbon.

L'emploi des bèles de section semi-circulaire au lieu de bèles rondes réduit la durée de pose d'environ 20 %.

La confection du soutènement montant paraît plus rapide que celle du soutènement chassant.

Dans les allures en dressant, la durée de confection du soutènement est majorée de 10 % environ par rapport aux plateures.

d) Ensemble de l'abatage.

L'abatage du charbon, y compris le pelletage ou boutage et le soutènement, nécessite en moyenne, dans le bassin de Charleroi-Namur, la prestation d'environ 0,20 ouvrier par m³ brut en place de produits, ce qui correspond à un effet utile de 5 m³ par ouvrier et par poste. Cet effet utile augmente avec l'ouverture des couches. De 3,7 m³ pour les ouvertures de moins de 0,60 m, il s'élève à 5,85 m³ pour les ouvertures de 1,20 m et plus.

L'indice de productivité moyen du chantier étant d'environ 0,70 ouvrier par m³ et l'indice global de productivité du fond étant en moyenne de 1 ouvrier par m³, l'abatage complet correspond donc à 30 % du travail en chantier et à 20 % du travail total du fond.

Pour obtenir le résultat en tonnes nettes, à partir du volume brut en place, il faut tenir compte du degré de propreté du charbon et de la densité de ce produit.

Le degré de propreté de la veine étant caractérisé par le rapport de la puissance à l'ouverture (p/o) et la densité du charbon étant prise égale à 1,35, 1 m³ de produit brut en place correspond donc à $p/o \times 1,35$ tonnes nettes. Pour obtenir l'indice de productivité de l'abatage en nombre d'ouvrier par tonne nette, il faut donc diviser ce même indice par m³ brut par le produit $p/o \times 1,35$.

L'incidence moyenne des diverses opérations de l'abatage dans l'ensemble de celui-ci est caractérisée par les divers indices de productivité ci-après :

	Ouvriers par 100 m ³
Abatage proprement dit	6,4
Pelletage ou boutage	2,7
Soutènement	4
Travaux divers	1
Temps morts	5,7
Total abatage	19,8

On remarquera tout d'abord la grande importance des « temps morts ». Ils sont égaux en moyenne à 90 % de l'abatage proprement dit.

L'abatage proprement dit constitue en moyenne 32 % du travail d'ensemble de l'ouvrier à veine, temps morts compris. Pour les couches de moins de 0,60 m d'ouverture, cette incidence est de l'ordre de 50 %.

Vient ensuite, en importance, le soutènement qui prend en moyenne 20 % du travail total de l'ouvrier à veine.

Le pelletage ou boutage intervient en moyenne pour un peu de moins de 15 % dans le travail total d'abatage.

Le pelletage ou boutage et le soutènement réunis ont une importance moyenne à peu près égale à celle de l'abatage proprement dit, ce qui montre qu'en cas de suppression complète de l'abatage au marteau-pic, le rendement moyen des ouvriers à veine pourrait tout au plus être doublé si l'on ne change rien au pelletage et au soutènement.

SUITE A L'ABATTAGE

Les opérations qualifiées « Suite à l'abattage » comprennent: la conduite des moteurs actionnant les engins mécaniques d'évacuation en taille, le boutage des produits en taille, le déplacement des engins d'évacuation en taille et des tuyauteries, le service des bois en taille, le chargement des produits au pied de taille, le nettoyage des tailles.

Les trois principales variables qui influencent ces opérations sont : l'inclinaison des couches, leur ouverture et la production journalière des chantiers.

Les faibles inclinaisons, inférieures à 20°, sont défavorables à la productivité. Elles réduisent cette dernière d'environ 20 %, ce qui se traduit par une majoration de frais d'environ 8 F par tonne. Les inclinaisons moyennes (de 20 à 35°) et les allures en dressant sont plus favorables à la productivité. Leur influence, à peu près analogue, est d'un peu moins de 10 % sur la productivité moyenne, soit 3 à 4 F la tonne. L'absence de pente favorable occasionne donc une élévation des frais de main-d'œuvre de 11 à 12 F par tonne pour ce qui concerne les opérations dénommées « Suite à l'abattage ».

Quant à l'ouverture des couches, son action sur la productivité se fait surtout sentir, d'une façon défavorable, pour les ouvertures de moins de 0,60 m. Celles-ci occasionnent une réduction de 40 % environ de la productivité moyenne, ce qui se traduit par une augmentation des frais de main-d'œuvre d'environ 16 F par tonne. Cette réduction n'est plus que de 10 % pour les ouvertures de 0,60 m à 0,80 m, soit à peu près 4 F par tonne. La productivité est moyenne pour les couches de 0,80 m à 1 m. Au delà de 1 m d'ouverture, il y a augmentation d'environ 10 % de la productivité moyenne, soit une réduction de l'ordre de 4 F par tonne sur le coût moyen afférent à la productivité moyenne. Entre les ouvertures de moins de 0,60 m à plus d'un mètre, il y a une différence de coût de main-d'œuvre de l'ordre de 20 F par tonne pour ce qui concerne les opérations faisant suite à l'abattage.

Les faibles productions journalières, de moins de 25 tonnes, sont néfastes à la productivité. Elles réduisent la productivité moyenne d'environ 50 %, ce qui se traduit par une majoration d'environ 20 F à la tonne des frais de main-d'œuvre, par rapport au coût moyen de ceux-ci. Au delà de 25 tonnes, la productivité est à peu près égale à la moyenne jusqu'à 200 tonnes. Au delà de 200 tonnes, il y a augmentation de 10 % environ de la productivité, soit une réduction de l'ordre de 4 F par tonne des frais de main-d'œuvre par rapport au coût moyen de ceux-ci. La production journalière influence surtout le chargement des produits en wagonnets, au pied de taille. L'élévation de la production journalière d'un chantier de 25 tonnes à 100 tonnes permet d'économiser environ 5 manœuvres par 100 tonnes, soit environ 20 F par tonne.

L'indice de productivité de la suite à l'abattage s'établit à la moyenne générale de 10,3 ouvriers par 100 tonnes nettes ; soit la moitié environ de l'indice moyen général de productivité de l'abattage. L'incidence de la suite à l'abattage dans l'ensemble des opérations du fond dépasse légèrement 10 %. Cette

incidence est assez élevée. Il semble que des efforts devraient être faits, dans le sens d'une plus grande systématisation et rationalisation du travail, pour augmenter la productivité de ces opérations.

CONTROLE DU TOIT

Au sujet de la comparaison des diverses méthodes du point de vue de la productivité de la main-d'œuvre, deux réserves s'imposent à priori. Tout d'abord, on doit remarquer que ce n'est pas forcément la méthode la moins coûteuse en main-d'œuvre qui est nécessairement la plus économique. En effet, le contrôle du toit a des répercussions importantes sur d'autres facteurs du prix de revient, notamment sur le soutènement en taille, l'entretien des voies et des tailles, la production, les dégâts à la surface. Il s'ensuit qu'une méthode de contrôle du toit plus coûteuse en main-d'œuvre peut s'avérer dans l'ensemble plus économique. En outre, le soin et le degré de fini apportés à l'exécution de l'opération peuvent être différents et, de ce fait, donner des divergences dans les résultats comparés, du point de vue de la productivité. Toutefois, étant donné le nombre assez considérable de cas examinés, on peut admettre que les résultats trouvés sont des moyennes du point de vue du soin et du fini du travail.

Les divers procédés suivants sont utilisés pour le contrôle du toit de l'arrière-taille, avec les importances relatives ci-après :

Remblayage par terres de la couche	6 %	
Remblayage par fausses voies	24 %	
Remblayage par terres rapportées	14 %	
		44 %
Total remblayage		
Piles de bois abandonnées	12 %	12 %
Foudroyage sur étauçons métalliques	26 %	
Foudroyage sur piles amovibles	18 %	
		44 %
Total foudroyage		
		100 %

Le remblayage par terres rapportées ne s'applique pas aux couches inclinées à moins de 20° et le foudroyage n'est pas utilisé dans les inclinaisons supérieures à 35°.

En ordre général, l'augmentation de l'inclinaison a une légère influence défavorable sur la productivité, sauf pour le remblayage par fausses-voies. Cette influence est cependant minime et ne dépasse pas 9 % de la valeur moyenne de la productivité et ce, pour les allures en dressants.

L'ouverture des couches ne paraît pas jouer un rôle dans la productivité du contrôle du toit, sauf pour ce qui concerne les ouvertures inférieures à 0,60 m où la productivité est réduite d'un peu plus de 15 % par rapport à sa valeur moyenne.

Par contre, la productivité varie assez bien avec la méthode employée. Les indices de productivité en nombre d'ouvriers par 100 tonnes nettes sont les suivants :

Remblayage par terres de la couche	14,1
Remblayage par fausses voies	12,3
Remblayage par terres rapportées	10,3
Moyenne remblayage :	11,9

Piles de bois abandonnées	9,1
Foudroyage sur piles	8,4
Foudroyage sur étançons	7,4
Moyenne foudroyage :	7,8
Indice général de la productivité :	9,9.

Le contrôle du toit a donc, dans l'ensemble des opérations, la même importance relative que les opérations faisant suite à l'abatage et la moitié de l'importance de l'abatage.

OUVERTURE DES GALERIES

La productivité de l'opération, caractérisée par le nombre d'ouvriers y affectés par 100 tonnes de charbon, dépend évidemment de la longueur des tailles, attendu qu'il y a deux galeries par taille. L'indice général de productivité pour l'ensemble du bassin étant de 8,6 ouvriers par 100 tonnes, il y a réduction de productivité de 50 % par rapport à cette valeur moyenne, pour les tailles de moins de 50 m de longueur, et accroissement de productivité de 35 %, par rapport à cette même valeur moyenne, pour les tailles de 150 m de longueur et plus.

Abstraction faite de la longueur des tailles, la productivité varie également selon qu'il s'agit du creusement d'une voie de base ou d'une voie de tête. La moyenne générale des prestations est de 32 cm par homme/poste pour le creusement des voies de base et de 46 cm pour le creusement des voies de tête. Cette différence provient de la plus ou moins grande facilité de chargement des déblais et aussi, sans doute, d'une différence de section de creusement, les voies de base étant généralement plus grandes.

La section de creusement joue aussi un rôle dans la productivité. L'avancement par homme/poste augmente lorsque la section de creusement diminue. Pour les voies de base, l'avancement par homme/poste passe de 28 cm, pour une section de 8 m² et plus, à 42 cm, pour une section de 4 à 5 m². Pour ce qui concerne les voies de tête, les avancements par homme/poste, pour les mêmes sections respectives, passent de 32 cm à 59 cm.

L'augmentation d'ouverture des couches est aussi favorable à la productivité de l'ouverture des galeries en veine, mais dans une mesure moindre que la réduction de la section de creusement. C'est ainsi que l'avancement moyen par homme/poste passe de 38 cm pour les ouvertures inférieures à 0,60 m à 44 cm pour les ouvertures de 1,20 m et plus.

L'entaille dans les terrains encaissants pour réaliser l'ouverture des galeries se fait généralement à l'explosif amorcé de détonateurs instantanés ou à courts retards.

Parfois également, l'entaille se fait à l'outil, c'est-à-dire au marteau-pic sans explosif. L'importance relative des trois procédés est la suivante :

	Ouvriers par 100 t nettes
A l'outil	13 % des cas
A l'explosif avec dét. instantané	35 % des cas
A l'explosif avec dét. à court retard	52 % des cas

Le creusement à l'outil se fait en terrains friables ou lorsque la présence de grisou empêche de recourir à l'explosif. Il est donc sans intérêt de comparer la productivité de ce procédé avec celle du creusement à l'explosif.

Pour ce qui regarde cette dernière, on n'a pu expliciter dans la présente étude l'avantage patent et prouvé qui résulte de l'emploi des détonateurs à retard, au lieu des détonateurs instantanés, par suite de la différence dans les conditions d'emploi des deux procédés. Nous avons en effet, avec les détonateurs à retard :

une ouverture moyenne de couches plus faible (environ 2,5 %);

une section moyenne plus grande (environ 5 %);

une dureté moyenne des terrains plus grande (environ 35 %).

Toutes ces caractéristiques sont défavorables à la productivité.

Les incidences moyennes des différentes opérations de l'ouverture des galeries dans l'ensemble du travail effectif sont les suivantes :

Foration des fourneaux de mines	16 %
Opérations de minage	5 %
Chargement des déblais	66 %
Soutènement	13 %
	<hr/>
	100 %

Cette répartition montre l'importance considérable du chargement des déblais. Pour améliorer la productivité de l'opération dont l'importance actuelle est d'environ les 8/10 de celle de la suite à l'abatage et du contrôle du toit, il conviendrait donc de porter ses efforts sur la réduction de la durée de chargement des déblais, en remplaçant le chargement à la main par le chargement mécanique. Il conviendrait également, selon nous, lorsque le comportement des terrains et la situation des chantiers le permettent, de pousser les voies de base en ferme en avant du front de taille, comme un travail préparatoire en veine indépendant du chantier, ce qui permettrait de réaliser une organisation du travail plus rationnelle.

TRANSPORT EN CHANTIER

Les principales variables qui interviennent dans la productivité de cette opération sont : le tonnage transporté, la longueur du transport, les modes de transport.

Les modes de transport les plus généralement utilisés dans le bassin de Charleroi-Namur sont, pour le trafic horizontal : le roulage à bras (par hiercheurs), les chevaux, les treuils corde-tête et corde-queue, les convoyeurs à bande et, pour les transports inclinés, les wagonnets circulant sur voies ferrées. Les transports par locomotives ne sont guère utilisés en chantier, les distances étant généralement trop courtes.

L'importance du tonnage brut kilométrique est primordiale pour la productivité. Nous avons trouvé, pour le trafic horizontal :

Pour les transports	ouvriers par 100 t/km	% des cas
de moins de 20 t brut/km	25	40 %
de 20 à 100 t brut/km	10	43 %
de plus de 100 t brut/km	5	17 %

et ce, quel que soit le mode de transport.

La répartition des divers modes de transport avec leurs indices de productivité moyens est la suivante :

		ouvriers par 100 t brut/km
Hiercheurs	10 %	38
Chevaux	40 %	10
Treuil (traînage discontinu)	28 %	15
Courroies	13 %	13
Locomotives	4 %	12
Divers (locomotives + chevaux, treuils, courroies)	5 %	12
Totaux et moyennes	100 %	15

Les transports par hiercheurs donnent de très mauvais résultats. Ils doivent être supprimés, autant que possible.

Pour les transports peu importants (moins de 20 t brut/km), la supériorité des chevaux est manifeste. L'indice de productivité est de 14 ouvriers par 100 t brut/km contre 28 pour les treuils et 30 pour les courroies.

Pour les transports importants (plus de 100 t brut/km), les trois modes précités sont équivalents : les indices de productivité sont respectivement de 5,4 et 5 ouvriers par 100 t brut/km.

Ces constatations sont conformes à la logique, car les treuils et les courroies exigent un fort tonnage pour avoir un coefficient d'utilisation satisfaisant, alors qu'un transport par chevaux peut être beaucoup plus aisément saturé.

Bien que la longueur du transport et le degré de propreté du produit interviennent dans le calcul de la productivité du transport, nous avons retrouvé la même influence favorable de la hauteur de la production journalière en calculant les indices de productivité uniquement basés sur le tonnage net

Nous avons en effet pour les transports exclusivement horizontaux :

	par 100 t nettes
Pour 0 à 24 t nettes	9,9
Pour 25 à 49 t nettes	7
Pour 50 à 99 t nettes	6,4
Pour 100 à 199 t nettes	4,9
Pour 200 t nettes et plus	3,1
En moyenne	6,5

On voit que la productivité est trois fois moins grande pour les productions inférieures à 25 t nettes que pour celles de 200 t nettes et plus.

Les transports inclinés sont particulièrement défavorables à la productivité. Les transports mixtes horizontaux et inclinés exigent, par 100 t nettes, un nombre d'ouvriers deux fois plus élevé que les transports exclusivement horizontaux, et ce, quelle que soit la hauteur de la production journalière. Les frais supplémentaires de main-d'œuvre occasionnés par le transport mixte (horizontal et incliné) sont respectivement de l'ordre de 35 F par tonne nette pour les productions inférieures à 25 t et de 12 F par tonne nette pour les productions de 200 t nettes et plus.

ENTRETIEN DES GALERIES ET TRAVAUX DIVERS EN CHANTIER

L'entretien des galeries dépend de la longueur de celles-ci, de leur mode de revêtement et de la tenue des terrains.

Il n'est donc pas possible d'estimer l'influence des paramètres usuels sur cette opération, pas plus que celle des travaux divers en chantiers, qui dépendent surtout des conditions et circonstances locales.

Toutefois, nous avons constaté que l'augmentation de la production journalière s'accompagnait d'une réduction de l'entretien des galeries. Alors que l'indice moyen de productivité de cette opération est de 12,2 ouvriers par 100 tonnes nettes pour des productions de moins de 25 t nettes, il n'est plus que de 2,9 ouvriers par 100 t nettes pour des productions de 200 tonnes nettes et plus. Entre ces deux extrêmes, l'indice évolue suivant des lois hyperboliques en fonction de la production.

L'indice moyen de productivité pour l'entretien des galeries de chantier est 3,5 ouvriers par 100 t nettes pour l'ensemble du bassin.

Le même indice pour les travaux divers en chantier est de 2 ouvriers par 100 t nettes.

SURVEILLANCE EN CHANTIER

Le paramètre dont l'influence est prépondérante sur la productivité est la production journalière.

L'indice moyen de productivité est de 12 surveillants par 100 tonnes nettes pour des productions journalières inférieures à 25 tonnes. Il est réduit à 2,9 surveillants par 100 tonnes pour les productions de 200 t et plus. De moins de 25 t à 200 tonnes et plus, la différence de frais de main-d'œuvre est de l'ordre de 36 F par tonne. Entre ces deux productions extrêmes, l'indice évolue suivant une loi hyperbolique en fonction de la production.

L'indice moyen général de productivité est de 5,9 surveillants par 100 tonnes nettes pour l'ensemble du bassin.

ENSEMBLE DU CHANTIER

Sur 300 chantiers que comporte le bassin de Charleroi-Namur, nous avons retenu les résultats pour 297 d'entre eux. Les principaux paramètres qui conditionnent la productivité du travail en chantier sont : la production journalière, l'inclinaison des couches, leur ouverture, le degré de propreté du charbon et la régularité du gisement.

Les chantiers se répartissent comme suit, d'après leur production journalière, leur inclinaison, l'ouverture des couches et le degré de propreté des charbons :

Productions journalières :

moins de 25 tonnes	11 %	
25 à 49 tonnes	27 %	38 %
50 à 99 tonnes	35 %	73 %
100 à 199 tonnes	21 %	94 %
200 tonnes et plus	6 %	100 %

La moyenne générale de la production journalière par chantier est de 85 tonnes pour l'ensemble du bassin.

Inclinaisons :

moins de 20°	24 %
de 20 à 35°	51 %
plus de 35°	25 %

Ouverture des couches :

moins de 0,60 m	8 %
de 0,60 m à 0,79 m	18 %
de 0,80 m à 0,99 m	25 %
de 1 m à 1,19 m	19 %
de 1,20 m et plus	30 %

L'ouverture moyenne pour l'ensemble du bassin est de 1 m.

Degré de propreté du charbon :

Rappelons que ce degré a été déterminé par le rapport p/o de la puissance à l'ouverture :

0,60 à 0,69	25 %
0,70 à 0,79	29 %
0,80 à 0,89	26 %
0,90 à 1	20 %

La moyenne générale, pour l'ensemble du bassin, est de 0,80, c'est-à-dire que la puissance moyenne est de 0,80 m pour une ouverture moyenne de 1 m ou que, dans 1 m³ de produit brut, il y a 0,8 m³ de charbon.

Ce rapport ne représente toutefois que le degré volumétrique de propreté du charbon. Par suite de la différence de densité du charbon et des stériles, le degré gravimétrique de propreté est plus faible ; il s'établit à 0,7 pour l'ensemble du bassin, c'est-à-dire qu'en moyenne, une tonne de charbon brut avant lavage contient 700 kg de charbon et 300 kg de pierres.

Ce degré gravimétrique de propreté est encore abaissé par le lavage des produits à la surface. En effet, un certain nombre d'éléments, assimilés à du charbon avant épuration, sont écartés par les appareils laveurs parce que leur teneur en stériles est trop élevée pour en permettre la vente. Pour le bassin, le degré gravimétrique moyen net de propreté, après lavage, s'établit en réalité à 0,62.

L'influence de la hauteur de la production journalière sur la productivité du travail en chantier est très importante, ainsi que l'indiquent les chiffres ci-après :

Ouvriers par 100 t nettes

Production de moins de 25 t nettes	82
Production de 25 à 49 t nettes	74
Production de 50 à 99 t nettes	65
Production de 100 à 199 t nettes	57
Production de 200 t et plus	48

L'influence de la production journalière peut se définir par la règle suivante :

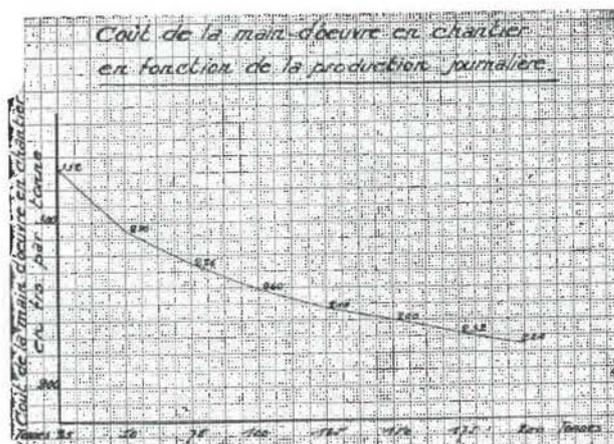
Quand la production augmente depuis 25 t nettes, suivant une progression géométrique dont la raison est 2, l'indice de productivité du chantier diminue, depuis 85 ouvriers par 100 t nettes, suivant une progression arithmétique dont la raison est 9.

Si l'on tient compte du degré de propreté du produit, cette règle se traduit par la loi logarithmique suivante, si I désigne l'indice de productivité en nombre d'ouvriers par 100 t nettes, T_n la production du chantier en t nettes et p/o le degré volumétrique de propreté du charbon (rapport de la puissance à l'ouverture de la couche) :

$$I = \left(60 - 30 \log \frac{T_n}{100} \right) \frac{0,8}{p/o}$$

Si l'on évalue l'influence de la production journalière en frais de main-d'œuvre, on trouve la courbe de la figure donnant le coût moyen de la main-d'œuvre en chantier, ramené à la tonne nette, en fonction de la production journalière. On voit que ce coût moyen varie de 332 F par tonne, pour des productions journalières de 25 t, à 224 F par t, pour des productions journalières de 200 t. L'influence de la production est surtout sensible dans la gamme des productions de 25 à 100 t, le coût de la main-d'œuvre en chantier, entre ces deux limites, variant de 332 F à 260 F par tonne. De 25 à 50 t, il y a réduction de 36 F par t et, de 50 à 75 t, de 30 F par tonne.

Il apparaît donc de première importance de renforcer partout, autant que faire se peut, la production journalière des chantiers.



Production en tonnes nettes.

L'influence de l'inclinaison se fait sentir par une diminution de la productivité de l'ordre de 8 % sur la moyenne, pour les inclinaisons de moins de 20°, par une augmentation de la productivité de l'ordre de 5 % sur la moyenne, pour les inclinaisons comprises entre 20 et 35°. Les inclinaisons de plus de 35° n'influencent pas la productivité moyenne.

L'ouverture de la couche n'exerce une influence sensible sur la productivité que pour les faibles ouvertures, de moins de 0,60 m. Celles-ci réduisent la productivité moyenne de 20 % environ. Les ouvertures de 0,60 m à 0,79 m la réduisent d'environ 5 %. Les ouvertures de 0,80 m à 1,20 m n'ont aucune influence sur la productivité moyenne et les ouvertures de 1,20 m et plus augmentent cette dernière d'environ 5 %.

Quant à la régularité du gisement, elle a une influence très grande sur la productivité du travail en chantier. Malheureusement, les éléments nous manquaient pour pouvoir expliciter cette influence. Or, les gisements actuellement exploités dans le bassin de Charleroi-Namur sont très dérangés : 40 % environ des chantiers sont le siège d'accidents géologiques de faible ou moyenne importance, qui entravent l'exploitation normale.

Nous terminerons en résumant les incidences respectives des diverses opérations dans l'ensemble du travail en chantier et en exposant quelques considérations sur les moyens à mettre en œuvre pour accroître la productivité de ce travail.

L'indice moyen général de productivité des chantiers, pour le bassin de Charleroi-Namur, est de 66 ouvriers par 100 tonnes nettes. Cet indice se décompose comme suit :

	Ouvriers par 100 t nettes
Abattage	18
Suite à l'abattage	10,3
Contrôle du toit	9,9
Ouverture des galeries	8,6
Transports	8
Entretien des galeries	3,5
Travaux divers	2
Surveillance	5,9
Total	66,2

soit, en chiffres ronds : 66 ouvriers par 100 t nettes.

L'augmentation de la production journalière des chantiers est un puissant facteur d'amélioration de la productivité. Cette augmentation agit spécialement d'une façon favorable sur la productivité de la suite à l'abattage, des transports, de l'entretien des galeries, de la surveillance et d'une façon générale sur toutes les opérations, en ce sens qu'elle

nécessite une organisation du travail plus minutieuse et plus poussée.

Pour ce qui concerne l'abattage, il est recommandable de recourir, autant que faire se peut, à l'abattage mécanique ou pyrotechnique qui permet d'obtenir plus aisément de fortes productions journalières en chantier et, en même temps, rend possible la mécanisation du chargement des produits en taille et la spécialisation du travail de soutènement.

Les opérations de la suite à l'abattage devraient être plus systématisées, plus rationalisées et mieux surveillées.

Les mêmes remarques valent pour le contrôle du toit.

L'augmentation de longueur des tailles, quand elle est possible, accroît la productivité du travail d'ouverture des galeries. Il en est de même du chargement mécanique des déblais et du creusement des voies de base en ferme, en avant des fronts, cette façon de procéder permettant une organisation plus rationnelle du travail.

Pour les transports, l'entretien des galeries et la surveillance, c'est surtout le renforcement de la production journalière en chantier qui joue un rôle capital, ainsi qu'il est dit ci-avant.

Malheureusement, le bassin de Charleroi-Namur est desservi par deux facteurs naturels sur lesquels on n'a aucune action : l'irrégularité du gisement et la forte proportion de stériles dans les produits extraits.

L'allure irrégulière du gisement contrarie l'exploitation normale, nuit à la mécanisation du travail, énerve l'organisation rationnelle et entrave l'élévation de la production journalière. La forte proportion de stériles dans les produits soumis au lavage réduit le rendement en tonnes nettes. En effet, pour un même rendement en produits bruts, de 1500 kg par journée d'ouvrier, le rendement net sera de 975 kg pour un degré de propreté des produits après lavage de 0,65 et de 1200 kg pour un degré de propreté des produits après lavage de 0,80.

Dans le bassin de Charleroi-Namur, les exploitations sont à relativement grande profondeur (jusqu'à 1300 m); il en résulte une augmentation de la température et une moins bonne tenue des terrains. Ces éléments, dont il n'est pas possible de déterminer l'influence, sont également préjudiciables à la productivité.

Il faudra donc toujours, dans le bassin de Charleroi-Namur, développer des efforts plus grands que dans les bassins plus favorisés, dans le sens de l'organisation minutieuse du travail et du renforcement de la productivité, pour contrecarrer l'influence néfaste de ces facteurs naturels. Ces efforts doivent être, dans l'avenir, l'œuvre commune de nos ingénieurs et de nos ouvriers mineurs.

Le risque d'inflammation des mélanges gazeux par les étincelles de métaux légers

Traduction résumée par

J. FRIPIAT,

Administrateur-Directeur de l'Institut National des Mines.

On sait depuis longtemps que les fines poussières d'aluminium s'allument au contact de corps incandescents tels que, par exemple, les particules arrachées par meulage d'une pièce de fer ou d'acier ; la chaleur dégagée alors par la combustion du métal est suffisante pour enflammer un mélange d'air et de grisou.

Le fait a été observé à l'Institut National des Mines vers 1927 lorsqu'on envisagea d'introduire dans nos mines des turbo-ventilateurs comportant des organes mobiles faits d'alliages à base d'aluminium : alpax, silumin ou autres.

Ce risque d'inflammation vient d'être évoqué à nouveau dans trois publications récentes du Safety in Mines Research Establishment (S.M.R.E. Sheffield) :

- a) Sparks from aluminium paint :
The firedamp ignition hazard
(M. Grice, Rapport 59 - décembre 1952).
- b) The ignition hazard from sparks from magnesium base alloys
(M.M. Magerson, Robinson, Wilkins — Rapport 75 - juillet 1953).
- c) The ignition hazard from sparks from cast alloys of magnesium and aluminium.
(M. Titman, Rapport 90 - février 1954).

La première vise les peintures à base d'aluminium; elle intéresse autant les industries chimiques que les mines. Les auteurs ont expérimenté en effet l'action des étincelles sur toute une série de gaz et de vapeurs inflammables.

Leurs recherches mettent en évidence l'intervention d'une réaction de combustion entre l'aluminium et l'oxygène combiné, ce dernier provenant de la rouille emprisonnée sous la peinture.

Dans les deux autres publications, il est question uniquement d'inflammation du méthane par les étincelles provenant du choc de pièces d'acier rouillées sur des alliages utilisés pour la construction d'appareils portatifs (perforatrices ou autres).

L'aptitude de ces étincelles à allumer le grisou est fonction de la teneur en magnésium.

Après avoir fait le compte rendu sommaire des recherches, nous donnerons l'essentiel d'une ordonnance récente du National Coal Board, relative à l'utilisation des alliages légers dans les mines grisouteuses.

a) Les étincelles des peintures à l'aluminium.

(M. Grice, Rapport 59).

L'auteur fait d'abord une brève allusion aux recherches effectuées par les Services d'armement et au sujet desquelles il est fort peu documenté ; il s'étend ensuite et plus longuement sur ce qui a été fait au Safety in Mines Research Board (S.M.R.B. - organisme dénommé ultérieurement S.M.R.E.) et au Centre d'étude des incendies (Fire Research Station).

Recherches du S.M.R.B. (1951).

L'expérimentateur, M. Thomas, se servait de plaques en fer rouillées qui, après avoir reçu une peinture à base d'aluminium et d'huile de lin, étaient séchées au four électrique.

La plaque disposée dans une caisse renfermant un mélange inflammable recevait le choc d'une barre de fer plat que manœuvrait un opérateur. Après 100 chocs consécutifs d'incidence variable, la plaque était remplacée par une autre.

Furent soumis aux essais : le sulfure de carbone, le gaz de ville, l'éther, le benzène, le pentane, l'acétone, l'alcool méthylique et le méthane.

A titre de comparaison, on utilisa aussi des plaques rouillées sans peinture ; celles-ci ne donnèrent que des résultats négatifs.

Avec les plaques rouillées et peintes, l'inflammation dépendait de la nature du gaz et aussi de la température et du temps de séchage.

Les premières expériences furent effectuées avec des plaques séchées au four pendant 24 heures à des températures variant de 125 à 300°.

Voici en résumé les résultats de ces expériences:

Température de séchage, 250° et plus :
 Température de séchage : 225° :
 Température de séchage, 200° :
 Température de séchage, 150° :

Tous les gaz et vapeurs sont enflammés.
 Pas inflammation de l'acétone ni du méthane.
 Inflammation du gaz de ville et de l'éther.
 Inflammation du sulfure de carbone.

On augmenta ensuite le temps de séchage.

Tout en reconnaissant que ces expériences ne furent pas assez nombreuses pour qu'on puisse en tirer des conclusions certaines, l'auteur cite cependant quelques résultats.

Le séchage en dessous de 200° conduisit à des résultats négatifs, sauf avec le sulfure de carbone.

Pour 200°, il y eut inflammation avec tous les gaz, sauf avec l'acétone. Avec cette température maintenue pendant 144 heures, on obtint des résultats positifs avec le benzène, le pentane et le méthane.

On expérimenta également des peintures à durcissement rapide et composées de nitrocellulose, d'acétate d'amyle et d'un plastifiant. Les éprouvettes fraîchement préparées ne donnèrent pas d'étincelle dangereuse, par contre celles soumises au séchage pendant 24 heures à 200, 250 et 300° allumèrent le sulfure de carbone et le gaz de ville.

Expériences du Centre d'étude des incendies (1952).

Elles furent entreprises à la demande du Ministère du travail et suivant un mode opératoire analogue à celui du S.M.R.B. Elles montrèrent également que la production d'étincelles dangereuses est favorisée par le contact intime de la rouille et de l'aluminium.

L'éclat des étincelles augmente si l'on ajoute à l'enduit, de l'oxyde de fer ou du minium ; les étincelles sont, par contre, moins brillantes lorsque l'application préalable d'une peinture au minium, soustrait la rouille au contact direct de l'aluminium.

Le même organisme procéda également à des expériences comparatives sur des peintures de types divers.

Des étincelles dangereuses furent observées avec des peintures au nitrate de cellulose séchées au four, mais non avec d'autres renfermant comme plastifiant de la résine additionnée ou non de silicose, et cela, malgré une dessiccation au four à 450°.

Toutes les peintures à l'huile ou à la résine synthétique, sauf une, donnèrent des étincelles après préchauffage.

La plupart des essais furent effectués dans le gaz de houille, quelques-uns dans des vapeurs inflammables. On observa que les mélanges au gaz de houille s'enflammaient plus facilement que ceux à l'hexane, mais de toutes les vapeurs, le sulfure de carbone fut reconnu la plus inflammable.

Il est à noter qu'aucune des peintures du type courant ne donna des étincelles dangereuses si elle n'avait subi d'abord une dessiccation au four.

Les expérimentateurs estiment cependant qu'on ne peut utiliser en atmosphère dangereuse des

peintures à la nitrocellulose, celles-ci présentant déjà un risque appréciable après un préchauffage modéré.

Conclusions :

L'auteur du rapport conclut comme suit :

L'aluminium en contact intime avec l'oxyde de fer donne, sous le choc, des étincelles ou flammes qui allument certains gaz ou vapeurs en mélange avec l'air.

Le séchage au four produit, ou tout au moins favorise, l'écaillage de la peinture et facilite l'arrachement de particules faites d'un mélange intime d'aluminium et d'oxyde.

Certaines peintures renferment, il est vrai, un liant qui empêche l'aluminium d'être en contact avec la rouille, mais il faut supposer que les chocs violents qui sont courants dans la mine peuvent rendre cette protection illusoire.

b) Le risque d'inflammation par les étincelles d'alliage à base de magnésium.

(Magerson, Robinson, Wilkins, Rapport 75)

Introduction.

Les recherches rapportées dans cette note eurent pour origine une inflammation de grisou survenue dans une mine anglaise (Hawkins) et attribuée à la chute d'une foreuse électrique portable sur un convoyeur.

Après l'accident, on releva des traces de chocs violents sur le carter ; celui-ci était fait d'alliage du type « Elektron » renfermant au moins 90 % de magnésium, les autres constituants étant l'aluminium, le zinc, le manganèse.

Ce pourcentage élevé en magnésium devait retenir l'attention des expérimentateurs pour les raisons suivantes :

a) les étincelles de meulage allument la poudre de magnésium,

b) un carter fait du même alliage donne après chromage, sous le choc d'un objet métallique, des étincelles brillantes; celles-ci ne se produisent plus lorsque la couche protectrice a disparu.

Il est à noter que le chromage a pour effet de mettre le métal en contact intime avec une substance riche en oxygène, ce qui est réalisé également lorsqu'un alliage au magnésium frappe violemment une pièce métallique rouillée, c'est-à-dire couverte d'un film d'oxyde de fer.

c) Des incidents antérieurs avaient déjà mis en cause les alliages légers.

En 1943, une inflammation de grisou dans le Yorkshire fut imputée à un ventilateur dans lequel une aube en alliage au magnésium frottait contre un cercle d'acier.

En appliquant une des aubes contre un disque d'acier en rotation (vitesse linéaire 9 m. par seconde), les expérimentateurs du S.M.R.B. produisirent des étincelles qui allumèrent le grisou.

Enfin en 1946, lors d'une étude sur les propriétés mécaniques des étançons en alliage au magnésium (90 %), on observa au moment de l'affaissement sous charge la production de flash ou étincelles brillantes qu'on ne put cependant reproduire par meulage de l'alliage sur un disque d'acier.

Recherches du S.M.R.E.

La foreuse de la mine Hawkins se prêtant mal, à cause de sa forme, à des essais de choc, les expérimentateurs utilisèrent un mouton cylindrique en laiton garni à sa base d'une éprouvette en alliage léger de composition identique à celle du carter de la machine. Le mouton guidé par un tuyau vertical galvanisé tombait sur une plaque d'acier rouillée. Celle-ci était disposée avec une certaine inclinaison dans une caisse de forme cubique en bois renfermant un mélange grisouteux inflammable.

Le poids total du mouton et de l'éprouvette était égal à celui de la perforatrice (16,3 kg). A chaque essai, la plaque d'acier était déplacée de telle sorte que le choc était donné chaque fois sur une région qui n'avait pas encore été frappée par le mouton.

Pour rendre les conditions d'essais plus régulières, les expérimentateurs usèrent d'un procédé d'oxydation accélérée.

La plaque d'acier décapée au préalable à la brosse était recouverte de limaille de fer et arrosée d'une solution de chlorure ammonique ; elle était ensuite lavée et séchée, puis finalement battue au marteau. On obtenait ainsi une couche uniforme de rouille.

L'alliage fixé sur la face inférieure du mouton était, soit nu, soit couvert d'un enduit protecteur.

La plupart des expériences furent effectuées dans des mélanges renfermant de 8 % à 8,5 % de méthane, teneur choisie arbitrairement parce qu'au début on ne connaissait pas celle conduisant à la fréquence maximum d'inflammation.

Essai sur l'alliage nu.

L'inflammation par étincelle de choc est un phénomène complexe qui dépend d'une foule de facteurs et, notamment dans le cas présent, de l'angle d'impact, de l'état des surfaces, de l'énergie du choc, de la composition du mélange gazeux, des propriétés physiques et chimiques de l'alliage.

Les expérimentateurs en firent la démonstration par des essais systématiques.

a) *Influence de l'angle d'impact* : la hauteur de chute étant de 1,35 m, on observa :

3 inflammations sur 20 essais pour l'angle de 40°

4 inflammations sur 20 essais pour l'angle de 50°

On n'eut que des essais négatifs avec les angles de 30 et 60°.

b) *Influence de la hauteur de chute* : vingt-cinq essais furent effectués avec chacune des hauteurs :

0,45 m — 0,90 m — 1,35 m — 1,80 m.

L'angle d'impact étant de 50°, on enregistra respectivement :

— Avec une plaque d'acier (éprouvette n° 1) : 1, 8, 21 et 19 inflammations.

— Avec une autre plaque (éprouvette n° 18) : 0, 1, 4 et 12 inflammations.

Ces plaques n'avaient pas subi le traitement au chlorure ammonique.

On refit 600 essais sur 13 plaques d'acier traitées, avec une hauteur de chute de 2,25 m et un angle d'impact de 50° ; on obtint alors une fréquence globale d'inflammation de 78 % ; ce qui ne laissait aucun doute sur le danger des étincelles des alliages au magnésium.

c) *Influence de l'état superficiel de la tôle d'acier.*

Dans les mêmes conditions de choc (hauteur 1,35 m), angle d'impact 50°, la fréquence d'inflammation était de :

— 3/20 avec une plaque décapée énergiquement à la brosse rotative,

— 10/20 avec la même plaque, mais ayant subi le traitement au chlorure ammonique,

ce qui signifie que, si l'oxydation de l'éprouvette est favorable à l'inflammation, des traces de rouille suffisent pour produire des étincelles dangereuses.

Il semble aussi que la rugosité de la surface d'impact joue un rôle important.

En remplaçant la plaque d'acier par une dalle de grès, on a encore obtenu l'inflammation d'un mélange à 6,4 % de méthane.

d) *Influence de la teneur en méthane.*

Toutes autres conditions expérimentales restant inchangées, la fréquence d'inflammation varie avec la teneur en méthane ; elle est maximum (82 %), pour la teneur de 6,4 %.

e) *Remplacement de l'alliage au magnésium par de l'acier.*

Le disque en alliage léger, qui était fixé à la base du mouton en laiton, fut remplacé par un disque d'acier. Pour une hauteur de chute de 2,25 m sur une plaque d'acier traitée (oxydation accélérée) et inclinée à 50°, on ne put, sur 30 essais, obtenir l'inflammation du mélange à 8 % de méthane malgré la production d'étincelles brillantes.

Dans les mêmes conditions, on avait observé avec l'alliage léger une fréquence d'inflammation de 73 %.

Essai sur l'alliage protégé.

Les constatations rapportées ci-avant amenèrent le National Coal Board à envisager, soit de réduire la teneur en magnésium de l'alliage utilisé pour la construction des perforatrices à main, soit de protéger les carters par un enduit approprié.

Mais si la première solution réduit, en partie du moins, le bénéfice de légèreté, la seconde n'est pas non plus sans inconvénient.

Le fait que la plupart des enduits exigent le passage de l'appareil au four, s'oppose à ce que cette protection soit appliquée sur des machines en service. De plus, la réfrigération des organes électriques est moins bonne alors que ces petites ma-

chines ont déjà tendance à chauffer exagérément en service normal.

On expérimenta néanmoins trois types de protection :

1) de l'aluminium pur appliqué par pulvérisation à chaud.

2) de l'araldite, résine synthétique appliquée à chaud.

3) du polythène (isolant synthétique) mis sur une couche d'araldite.

Le mouton tombait de 2,25 m sur une plaque d'acier rouillée (traitement au chlorure ammonique) et inclinée à 50° ; la teneur en méthane était de 8 %.

Avec les deux premiers types on enregistra des fréquences d'inflammation de 46 et 34 %, donc inférieures à celles observées avec l'alliage non protégé (73 % environ). Le mouton était guidé de telle sorte qu'à chaque essai, le choc se produisait sur l'alliage en un point encore pourvu de l'enduit protecteur.

Sans cette précaution, les fréquences d'inflammation auraient été encore plus élevées.

Ce fut le cas pour les essais effectués avec la protection double de polythène et araldite : il y eut inflammation lors du troisième choc sur le même point de l'alliage.

Les expérimentateurs estimèrent que les enduits protecteurs, tout en réduisant le risque d'inflammation, ne donnaient pas une garantie certaine de sécurité.

c) Risque d'inflammation par les étincelles d'alliages de magnésium et aluminium.

(M. Titman, Rapport 90)

Les recherches faisant l'objet de ce rapport présentent beaucoup d'analogie avec les précédentes.

Le matériel expérimental et le mode opératoire notamment sont restés les mêmes ; le disque d'alliage est fixé à la base d'un mouton en laiton (poids total 16,5 kg) qu'on laisse tomber d'une hauteur déterminée sur une plaque d'acier rouillée dans une atmosphère inflammable de méthane.

La différence réside dans le fait que l'auteur a expérimenté non plus un seul, mais sept alliages de compositions diverses.

Ceux-ci à base d'aluminium (90 % au moins), renfermaient à côté d'impuretés (fer, manganèse, nickel, zinc, plomb, étain), du magnésium, du silicium, du cuivre aux teneurs indiquées dans le tableau ci-après.

Pour une hauteur de chute de 2,25 m, l'angle d'impact étant de 50° et la teneur en méthane de 8,25 %, on enregistra les fréquences d'inflammation figurant à la dernière colonne du tableau ; elles sont toutes inférieures à celle donnée dans les mêmes conditions (73,5 %) par l'alliage à 92,6 % de magnésium visé dans le rapport précédent.

Pour les sept alliages essayés, on trouva comme précédemment que la teneur de 6,4 % et l'angle d'impact de 50° conduisaient à la fréquence d'inflammation maximum.

Discutant les résultats de ses expériences, l'auteur s'applique à déterminer l'origine des inflammations.

Le fait que leur fréquence est maximum pour les mélanges pauvres en méthane donne à penser que la flamme s'amorce au point d'impact.

Des recherches déjà anciennes faites au S.M.R.B. ont montré en effet que ce sont les mélanges à teneur en méthane voisine de la limite inférieure d'inflammabilité qui s'allument le plus facilement au contact des surfaces métalliques chaudes.

Mais il s'agissait alors de métaux à haut point de fusion tandis que les alliages légers fondent vers 650°, c'est-à-dire à une température bien inférieure à celle d'inflammation immédiate des mélanges grisouteux.

Par contre, les particules arrachées peuvent, si leur oxydation est assez rapide, atteindre une température bien supérieure.

Leur action peut cependant être contrecarrée par des phénomènes accessoires.

La combustion du métal peut modifier la teneur en oxygène de l'atmosphère qui entoure la particule ; une inflammation naissante est alors gênée dans son développement par le manque de comburant.

C'est vraisemblablement pour cette raison que les mélanges pauvres en méthane et, par conséquent, riches en oxygène sont particulièrement sensibles aux étincelles de friction.

Enfin, la turbulence créée par la chute du mouton peut avoir pour effet de gêner l'extension de la flamme et cet effet est d'autant plus marqué que le mélange est moins riche en gaz combustible.

Dans ses conclusions, l'auteur résume les constatations faites au cours des essais et fait, entre autres, la remarque suivante :

Le risque d'inflammation par étincelles arrachées des alliages légers augmente avec la teneur en magnésium ; il y a néanmoins un risque appréciable

n° de l'alliage	Mg	Si	Cu	fréquence d'inflam. %
1	0,05	0,5	0,2	2
2	0,05	10,19	0,11	2
3	0,15	5,0	3,0	4
4	0,50	5,0	1,25	5
5	1,50	0,50	4,02	2
6	5,02	0,08	—	9
7	10,73	0,05	—	19

avec ceux ne renfermant que très peu de magnésium, c'est le cas des alliages 1, 2 et 3 du tableau.

Décision du National Coal Board.

(Iron and Coal Trades Review 19 mars 1954)

Le National Coal Board a décidé de ne plus introduire, dans les mines grisouteuses, d'appareil ou accessoires faits en alliage d'aluminium avec ou sans magnésium qui ne soit protégé contre les chocs (enveloppe antidéflagrante ou autre moyen).

Cette interdiction ne s'applique ni aux carters de foreuse à main, si la teneur en magnésium ne dépasse pas 2 %, ni aux appareils respiratoires, ni non

plus aux récipients servant au transport de boisson et de vivres.

Les appareils actuellement en service dans la mine sont, au point de vue de la teneur en méthane, soumis aux mêmes mesures restrictives d'emploi que le matériel électrique ; ils ne peuvent être utilisés à proximité de vides incomplètement remblayés que si le pourcentage de grisou n'y dépasse pas 1,5.

A partir du 31 décembre, on ne pourra plus utiliser ni des perforatrices à carter en elektron ou autre alliage au magnésium, ni non plus des étançons dont les pièces soumises à friction seraient faites d'aluminium ou d'alliages d'aluminium ou de magnésium.

STATISTIQUE
DES
Industries extractives et métallurgiques
ET DES
Appareils à vapeur

ANNEE 1953

AVANT-PROPOS

L'Administration des Mines publie ci-après la statistique annuelle de 1953.

Habituellement, ce rapport comprend deux sections, l'une consacrée aux mines, minières et carrières ainsi qu'à leurs industries connexes, et l'autre consacrée à la métallurgie.

Cette année, la section « Métallurgie » ne comporte que le chapitre relatif à la métallurgie des métaux non ferreux qui est d'ailleurs publié avec un an de décalage ; les renseignements relatifs à la sidérurgie n'étant pas encore complets, seront inclus dans une prochaine livraison.

Pour les mêmes raisons, le chapitre relatif aux carrières et aux industries connexes sera également publié ultérieurement.

Les principaux résultats statistiques sont disposés en douze tableaux.

Les tableaux I, II et III, relatifs à l'exploitation des mines de houille, sont dressés en grande partie à l'aide des déclarations que les concessionnaires de ces mines sont tenus de fournir, en vertu de l'article 7 de l'arrêté royal du 20 mars 1914, relatif aux redevances. Ces déclarations ont été vérifiées par les ingénieurs des mines, conformément à l'article 9 du même arrêté.

Les tableaux IV à X ont été préparés par la Direction générale des Mines au moyen de déclarations que les exploitants de carrières et d'usines ont fournies, suivant un usage établi de longue date et consacré par un arrêté ministériel du 7 mars 1951. Ces déclarations ont été contrôlées dans la mesure du possible par les ingénieurs du Corps des Mines.

Le tableau XI, donnant la statistique des accidents, est établi sur la base des déclarations des employeurs pour les accidents bénins et au moyen des procès-verbaux dressés par les ingénieurs des mines pour les accidents graves.

Le tableau XII condense les données des états descriptifs tenus pour les appareils à vapeur par les ingénieurs du Corps des Mines et par les ingénieurs de la Protection du travail.

Les renseignements complémentaires ou récapitulatifs donnés dans le texte du rapport sont empruntés, en général, aux mêmes sources.

D'autres données, telles que celles qui sont relatives à l'outillage mécanique, résultent d'enquêtes effectuées par l'Administration des Mines.

L'ancien chapitre relatif au mouvement commercial et à la consommation de houille a été quelque peu étendu et comporte en fait une revue sommaire du Marché charbonnier en 1953.

Les données qui le composent ont été obtenues au Comptoir Belge des charbons, en ce qui concerne les charbons belges, et en ce qui concerne les charbons importés, elles ont été extraites des bordereaux que les importateurs adressent mensuellement à l'Administration des Mines.

Sauf pour les mines de houille, dont les données étaient explicites depuis longtemps déjà, les tableaux et les textes relatifs aux autres industries ne faisaient mention, précédemment, que de « valeur de la production ». Tout ce que l'on pouvait en dire, c'est qu'elle était voisine de la valeur de vente des produits. Depuis l'année 1949, nous publions des « valeurs de vente », déclarées explicitement comme telles par les industriels et se rapportant à la somme des quantités livrées tant à l'extérieur qu'à l'intérieur du pays. Depuis l'année 1952, les « ventes » excluent les quantités cédées de division à division d'une même société.

Il est sans doute utile de signaler, enfin, qu'il existe, depuis l'année 1949, une concordance parfaite entre les chiffres publiés, mensuellement et annuellement, par la Direction générale des Mines et par l'Institut National de Statistique.

La table des matières ci-après facilitera la consultation du présent rapport.

Le Directeur général des Mines,
A. MEYERS.

Remarque. — A partir de l'année 1951, la terminologie relative au personnel est quelque peu modifiée et le lecteur trouve des données relatives au captage du grisou.

A partir de l'année 1952, l'application du nouveau Plan comptable par les sociétés houillères entraîne des modifications dans la définition des mots « écoulement, stock et production ».

1^{re} SECTION. - MINES, MINIERES ET CARRIERES
ET INDUSTRIES CONNEXES

CHAPITRE PREMIER
INDUSTRIES EXTRACTIVES

A. — MINES DE HOUILLE

I. — IMPORTANCE, CONDITIONS ET RESULTATS DE L'EXPLOITATION
(ENSEMBLE DU PAYS)

a) Concessions et sièges d'extraction.

PROVINCES	Mines concédées au 31-12-1953		Concessions en activité au 31-12-1953 (2)		Sièges d'extraction en		
	Nombre	Etendue (Ha)	Nombre	Etendue (Ha)	exploit.	réserve	construct.
Hainaut	47	89 417 (1)	36	79 428 (1)	96	2	2
Namur	17	7 830 (1)	3	2 170 (1)	4	—	—
Liège	43	35 449	22	24 969	36	—	—
Luxembourg	1	127	—	—	—	—	—
Bassin du Sud	108	132 823	61	106 567	136	2	2
Bassin de la Campine	9	38 415	7	31 980	7	—	—
Royaume	117	171 238	68	138 547	143	2	2

(1) Trois concessions de la rubrique Hainaut s'étendent sur la province de Namur pour une superficie de 2 756 Ha environ.

(2) 68 concessions ont été en activité dans le courant de l'année, à savoir : 36 dans le Hainaut, 3 dans la Province de Namur, 22 dans la Province de Liège, et 7 dans le Limbourg.

On entend par **concession** en activité toute concession en exploitation ou en préparation. Par extension, une concession où l'extraction a cessé, mais où l'on occupe encore des ouvriers à divers travaux (remblayages de puits, etc.) est considérée comme étant encore en activité.

Par **siège d'extraction**, il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits; dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

Nombre de sièges d'extraction

		1850	1870	1890	1910	1930	1940	1950	1951	1952	1953
Nombre de sièges d'extraction	en exploitation	408	315	275	273	233	170	157	151	147	143
	en réserve			77	42	13	24	2	2	2	2
	en construction			8	14	5	—	1	2	2	2
	Total :			360	329	251	194	160	155	151	147

Les sièges en réserve sont les sièges « Sainte-Catherine » de l'Ouest de Mons et le n° 4 de Beaulieusart.

Le premier était un siège d'extraction de l'ancienne concession des « Chevalières et de la Grande Machine à Feu » qui a été mis en réserve afin d'être réorganisé, depuis la fusion de cette concession avec celle de « Belle-Vue, Baisieux et Boussu » pour former la concession actuelle de l'Ouest de Mons.

Le n° 4 de la concession de « Beaulieusart-Leernes et Forte-Taille » est un siège dont les puits sont noyés et au sujet duquel la société exploitante n'a pas de projets immédiats.

Les sièges en préparation sont le n° 15 des « Produits et Levant du Flénu » et le n° 5 de la concession de « Beaulieusart-Leernes et Forte-Taille ».

Dans les deux cas, il s'agit de sièges abandonnés que l'on rééquipe actuellement afin d'y effectuer des exploitations à grande profondeur.

b) Production et vente.

Définitions.

(Textes nouveaux découlant de l'application, par les sociétés houillères, du Plan comptable arrêté par le Conseil National des Charbonnages).

La Haute Autorité de la CECA a modifié légèrement certaines de ces définitions, mais ces modifications ne se manifesteront que dans la statistique relative à l'année 1954.

A) Ecoulement.

L'écoulement comprend les ventes, les cessions, les consommations et les distributions gratuites, de charbons extraits ou achetés.

Les ventes se rapportent au marché extérieur comme au marché intérieur. Elles sont comptées selon leur produit réel, étant entendu cependant :

1° que ce produit est égal au maximum, dans le chef de la mine, au prix qui aurait été obtenu si la vente avait été faite dans les mêmes circonstances à un détaillant;

2° que les rémunérations afférentes aux prestations de transport ou de chargement effectuées par le charbonnage au-delà du point de livraison correspondant à l'application du barème wagon-départ-mine, ne sont pas comprises dans la valeur de l'écoulement;

3° que les charbons écoulés à l'étranger sont comptés selon le barème wagon-départ-mine.

Les cessions aux activités connexes (fabriques de coke ou d'agglomérés, usines métallurgiques et autres), les consommations et les distributions gratuites sont comptées, dans la valeur de l'écoulement de la mine, selon le barème « wagon départ-mine ».

B) Stocks.

Les stocks comprennent les charbons extraits ou achetés. Ces derniers n'étaient pas comptés dans les chiffres de stocks des années antérieures à 1952.

Les valeurs attribuées à ces quantités tiennent compte d'un abattement sur la valeur barémique pour les produits déposés, et pour les produits repris au stock de leur valeur réelle d'écoulement.

C) Production.

La production nette est la somme des quantités vendues, cédées, consommées et distribuées, pendant l'année, augmentée ou diminuée de la différence entre les stocks au début et à la fin de l'année, et diminuée des quantités de charbons achetés comprises dans l'écoulement et dans le mouvement du stock.

La production brute, dont il sera question au chapitre des rendements, est la somme des quantités amenées au jour pendant l'année dans les berlines de charbon venant du fond.

La valeur nette de vente de la production s'obtient au moyen des éléments suivants :

1) la valeur des quantités écoulées au cours de l'année, après déduction de la valeur des charbons achetés compris dans ce total ;

2) la valeur attribuée aux fluctuations des stocks de l'année, ces derniers étant valorisés, comme il vient d'être dit ci-dessus.

3) les différences de prix sur exportations.

Cette notion correspond à la « valeur nette de la production » qui était donnée en 1952, à côté de la valeur théorique qui ne tenait compte ni des altérations de valeur des charbons mis ou repris au stock, ni des différences de prix sur exportations.

Pour l'année 1953, la valeur nette de vente a été complétée par la valeur nette totale qui tient compte du complément de recettes provenant de la péréquation dite « a ».

On sait, en effet, que le paragraphe 26 de la Convention relative aux dispositions transitoires du traité instituant la C.E.C.A. a prévu une péréquation du prix des charbons belges, grâce à un prélèvement opéré sur les productions réalisées en Allemagne et aux Pays-Bas et à une contribution du Gouvernement belge de la même importance.

Ce mécanisme procure aux charbonnages belges une recette complémentaire qui a pour effet de ramener la recette totale à celle qui serait résultée d'un « barème de compte » qui a été établi d'après les prix de vente effectivement obtenus en 1952.

Le lecteur remarquera que la valeur nette totale de 1953 ne reproduit cependant pas la valeur nette de 1952 ; l'écart est de 12,04 F/t pour le Royaume, il est de 26,95 F/t pour la Campine et de 5,21 F/t pour les bassins du Sud.

La cause de ce recul résulte dans le fait que les exportations de l'année 1953 ont été réalisées à des conditions très défavorables, les réductions sur les prix étant entièrement à charge des producteurs belges pour les opérations réalisées avec les pays tiers et à concurrence de 20 % pour celles réalisées avec les partenaires de la C.E.C.A.

Une autre cause réside dans le stockage des fines à coke, car ce fait a eu pour effet d'altérer la qualité moyenne de la production, particulièrement en Campine.

Enfin, il ne faut pas perdre de vue que les clauses de la péréquation n'ont joué qu'à partir du 15 mars 1953.

Fluctuations et répartition de la production.

Les tableaux suivants donnent les fluctuations et la répartition de la production depuis 1950 à côté des chiffres correspondants de 1913 et de 1938.

BASSINS	Production en tonnes									
	1913 nette	1938 nette	1950		1951		1952		1953	
			nette	brute	nette	brute	nette	brute	nette	brute
Borinage	4 406 550	4 898 860	4 644 130	7 818 110	4 839 690	8 377 850	4 797 910	8 576 620	4 621 150	8 259 480
Centre	3 458 640	4 255 760	3 323 050	5 106 400	3 589 030	5 431 390	3 712 520	5 933 680	3 678 280	5 922 820
Charleroi	8 148 020	7 977 070	—	—	—	—	—	—	—	—
Namur	829 900	393 740	—	—	—	—	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	6 810 210	10 786 400	7 172 880	11 742 630	7 204 920	12 008 020	7 274 850	12 383 950
Liège	5 998 480	5 523 200	4 421 690	6 423 210	4 784 940	6 972 710	4 956 580	7 436 660	5 003 430	7 602 150
Sud	22 841 590	23 048 630	19 199 080	30 134 120	20 386 540	32 524 580	20 671 930	33 954 980	20 577 710	34 168 400
Campine	—	6 536 220	8 121 740	13 034 780	9 264 660	13 835 680	9 712 430	15 598 900	9 482 580	15 225 560
Royaume	22 841 590	29 584 850	27 320 820	43 168 900	29 651 200	46 360 260	30 384 360	49 553 880	30 060 290	49 393 960

Le tableau suivant donne, par bassin et pour le Royaume, la production moyenne par concession au cours de différentes années.

BASSINS	1938		1950		1951		1952		1953	
	Nombre de concessions actives	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives au 31-12-1950	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives au 31-12-1951	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives au 31-12-1952	Production moyenne nette par concession	Nombre de concessions actives au 31-12-1953	Production moyenne nette par concession
Borinage	11	445 350	8	580 520	7	691 380	7	685 420	7	660 160
Centre	9	472 860	7	474 720	7	512 720	7	530 360	7	525 470
Charleroi	27	295 440	—	—	—	—	—	—	—	—
Namur	5	78 750	—	—	—	—	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	28	243 220	28	256 170	25	288 200	25	290 950
Liège	25	220 930	24	184 240	23	208 040	22	225 300	22	227 430
Sud	77	299 330	67	286 550	65	313 640	61	338 880	61	337 340
Campine	7	933 750	7	1 160 250	7	1 323 520	7	1 387 490	7	1 354 650
Royaume	84	352 200	74	369 200	72	411 820	68	446 830	68	442 060

La classification des charbons par nature avait déjà été modifiée en 1949 par l'introduction d'une catégorie de charbon 1/4 gras et 3/4 gras.

En mars 1953, la Haute Autorité a attribué un barème distinct aux charbons gras produits par certains charbonnages dont la teneur en matières volatiles est en principe supérieure à 28 %, et a dénommé ces charbons « Gras B », les autres charbons gras (de 20 à 28 % de matières volatiles) étant appelés « Gras A ».

Rappelons, qu'auparavant, le charbon de plus de 26 % de matières volatiles était appelé « Flénu ».

Le tableau ci-dessous donne la répartition de la production d'après les différentes classes. Les teneurs en matières volatiles qui délimitent les classes sont indiquées à côté des années considérées.

Classes	1938			1951			1952			1953		
	Matières volatiles	Quantités globales t	%	Matières volatiles	Quantités globales t	%	Matières volatiles	Quantités globales t	%	Matières volatiles	Quantités globales t	%
Maigres	Moins de 11 %	6 874 520	29,8	Moins de 10 %	6 289 170	30,9	Moins de 10 %	6 912 740	33,4	Moins de 10 %	7 077 030	34,4
¼ gras	—	—	—	De 10 à 12,4 %	1 306 000	6,4	De 10 à 12,4 %	833 660	4,0	De 10 à 12,5 %	752 120	3,6
½ gras	De 11 à 16 %	9 392 260	40,8	De 12,5 à 15,9 %	6 829 230	33,5	De 12,5 à 15,9 %	6 196 310	30,0	De 12,5 à 15,9 %	6 813 530	33,1
¾ gras	—	—	—	De 16 à 20,9 %	1 920 330	9,4	De 16 à 20,9 %	2 575 680	12,5	De 16 à 19,9 %	1 897 340	9,2
Gras (gras A)	De 16 à 25 %	9 973 580	17,2	De 21 à 25,9 %	2 244 380	11,0	De 21 à 25,9 %	2 427 230	11,7	De 20 à 28 %	2 832 210	13,8
Flénus (gras B)	Plus de 25 %	2 808 270	12,2	26 % et plus	1 797 430	8,8	26 % et plus	1 726 310	8,4	Plus de 28 %	1 205 480	5,9
Bassin du Sud		23 048 630	100,0		20 386 540	100,0		20 671 930	100,0		20 577 710	100,0
Maigres	Moins de 11 %	—	—	Moins de 10 %	—	—	Moins de 10 %	—	—	Moins de 10 %	—	—
¼ gras	—	—	—	De 10 à 12,4 %	—	—	De 10 à 12,4 %	—	—	De 10 à 12,5 %	—	—
½ gras	De 11 à 16 %	—	—	De 12,5 à 15,9 %	218 040	2,4	De 12,5 à 15,9 %	357 020	3,7	De 12,5 à 15,9 %	—	—
¾ gras	—	—	—	De 16 à 20,9 %	69 420	0,7	De 16 à 20,9 %	142 770	1,5	De 16 à 19,9 %	17 730	0,2
Gras (gras A)	De 16 à 25 %	2 786 890	42,7	De 21 à 25,9 %	1 932 230	20,9	De 21 à 25,9 %	2 515 130	25,9	De 20 à 28 %	4 028 630	42,5
Flénus (gras B)	Plus de 25 %	3 749 330	57,3	26 % et plus	7 044 970	76,0	26 % et plus	6 697 510	68,9	Plus de 28 %	5 436 220	57,3
Campine		6 536 220	100,0		9 264 660	100,0		9 712 430	100,0		9 482 580	100,0
Maigres	Moins de 11 %	6 874 520	23,2	Moins de 10 %	6 289 170	21,2	Moins de 10 %	6 912 740	22,8	Moins de 10 %	7 077 030	23,5
¼ gras	—	—	—	De 10 à 12,4 %	1 306 000	4,4	De 10 à 12,4 %	833 660	2,7	De 10 à 12,5 %	752 120	2,5
½ gras	De 11 à 16 %	9 392 260	31,7	De 12,5 à 15,9 %	7 047 270	23,8	De 12,5 à 15,9 %	6 553 330	21,6	De 12,5 à 15,9 %	6 813 530	22,7
¾ gras	—	—	—	De 16 à 20,9 %	1 989 750	6,7	De 16 à 20,9 %	2 718 450	8,9	De 16 à 19,9 %	1 915 070	6,4
Gras (gras A)	De 16 à 25 %	6 760 470	22,9	De 21 à 25,9 %	4 176 610	14,1	De 21 à 25,9 %	4 942 360	16,3	De 20 à 28 %	6 860 840	22,8
Flénus (gras B)	Plus de 25 %	6 557 600	22,2	26 % et plus	8 842 400	29,8	26 % et plus	8 423 820	27,7	Plus de 28 %	6 641 700	22,1
Royaume		29 584 850	100,0		29 651 200	100,0		30 384 360	100,0		30 060 290	100,0

La répartition par *qualités* varie considérablement d'un bassin à l'autre. Le tableau ci-après résume à cet égard pour l'année 1953 les indications plus détaillées contenues dans le tableau I, hors-texte.

CHARBONS	Borinage %	Centre %	Charleroi- Namur %	Liège %	Bassin du Sud %	Bassin de la Campine %	Royaume %
Maigres, 1/4 gras et 1/2 gras	28,3	50,9	92,0	95,3	71,2	—	48,7
3/4 gras, gras A et gras B ...	71,7	49,1	8,0	4,7	28,8	100,0	51,3
Total :	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

La décomposition de la production d'après le traitement des charbons est donné dans le tableau ci-dessous.

Sortes obtenues	CLASSES DES CHARBONS						
	maigres	1/4 gras	1/2 gras	3/4 gras	gras A	gras B	Toutes classes
Schlamms, poussières et mixtes { 1 000 t	2 306	347	2 392	585	1 287	1 019	7 936
{ %	7,7	1,2	8,0	1,9	4,3	3,4	26,5
Fines lavées { 1 000 t	1 356	104	2 224	892	3 457	2 595	10 628
{ %	4,5	0,3	7,4	3,0	11,5	8,6	35,3
Classés { 1 000 t	3 348	270	1 882	359	1 570	2 197	9 626
{ %	11,1	0,9	6,3	1,2	5,2	7,3	32,0
Criblés et gailleteries { 1 000 t	67	31	315	79	547	831	1 870
{ %	0,2	0,1	1,0	0,3	1,8	2,8	6,2
Ensemble .. { 1 000 t	7 077	752	6 813	1 915	6 861	6 642	30 060
{ %	23,5	2,5	22,7	6,4	22,8	22,1	100,0

Destination des charbons écoulés.

a) Charbons consommés et fournis gratuitement au personnel.

Le tableau ci-dessous donne pour les années 1938, 1951, 1952 et 1953 les quantités de charbon consommées dans les mines ou attribuées gratuitement au personnel.

		Consommation des mines		Distribution gratuite	
		tonnes	%	tonnes	%
Bassin du Sud	1938	1 660 600	7,2	304 350	1,3
	1951	1 634 520	8,0	279 990	1,4
	1952	1 425 540	6,9	302 460	1,5
	1953	1 393 550	6,8	298 190	1,4
Bassin de la Campine	1938	427 850	6,5	70 010	1,1
	1951	566 000	6,1	112 880	1,2
	1952	539 020	5,5	122 770	1,3
	1953	549 890	5,8	120 970	1,3
Royaume	1938	2 088 450	7,1	374 360	1,3
	1951	2 200 520	7,4	392 870	1,3
	1952	1 964 560	6,5	425 230	1,4
	1953	1 943 440	6,5	419 160	1,4

b) *Charbon vendu et cédé.*

L'ensemble des quantités vendues et livrées à des usines des concessionnaires s'est élevé en 1953 à 26 548 130 t, accusant une diminution de 128 320 t par rapport à l'année précédente.

Le lecteur trouvera dans le chapitre « Marché charbonnier » des précisions relatives aux secteurs de destination.

Le tableau ci-dessous donne, pour l'ensemble de ces quantités, le prix de vente moyen. A côté des résultats de 1953, le tableau rappelle ceux de 1913, de 1938, de 1950 et des années suivantes.

Prix moyen de vente des charbons en francs par tonne (1)

BASSINS	1913	1938	1950	1951	1952	1953
Borinage	19,35	141,54	646,38	657,14	694,34	674,63
Centre	18,86	141,91	684,07	725,30	744,51	725,57
Charleroi	19,34	153,33	—	—	—	—
Namur	17,73	147,12	—	—	—	—
Charleroi-Namur ..	—	—	731,80	772,39	793,90	800,88
Liège	19,93	164,93	789,02	818,45	833,41	805,87
Sud	19,36	151,75	716,30	746,51	772,46	762,13
Campine	—	140,55	684,20	751,79	756,84	732,03
Royaume	19,36	149,22	706,50	748,14	767,50	752,71

La réduction du prix moyen par rapport à 1952 résulte de l'introduction du 1^{er} barème de la CECA au 15 mars 1953.

c) *Superficie exploitée et puissance moyenne.*

La **superficie exploitée** est calculée ou mesurée suivant le développement des couches.

La **puissance moyenne** est déterminée en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche le chiffre de 1,35 et en partant de la production nette par mètre carré exploité.

Elle pourrait être calculée soit d'après la production brute (y compris les pierres mélangées au charbon extrait), soit d'après une production nette dont on aurait éliminé les pierres. Elle est calculée, en réalité, d'après la production des charbonnages évaluée comme il est dit ci-dessus et dont une partie seulement a passé par les lavoirs. Cette production, comme la puissance moyenne, varie donc suivant les soins apportés au triage des pierres à l'intérieur des mines et à la surface et suivant l'importance et l'utilisation des lavoirs des charbonnages.

Les puissances moyennes, calculées d'après la production nette, sont reproduites dans le tableau ci-dessous qui intéresse plusieurs années. On peut voir qu'en 1953 ces puissances moyennes sont de 0,78 m pour le bassin du Sud, de 0,99 m pour le bassin de Campine et de 0,84 m pour le Royaume.

(1) Francs de l'époque. Rappelons que 1 franc-or de 1913 = 6,9385 francs de 1926 = 9,6568 francs de 1935 = 14,318 francs de 1944 et 16,3347 francs de 1949.

La « valeur-or effective » est calculée depuis le 22-9-1949, sur les bases suivantes : 1 livre sterling = 140 francs belges = 2,80 dollars américains, 35 dollars américains = 1 once d'or fin.

Puissance moyenne des couches en cm

BASSINS	1913	1927	1939	1945	1950	1951	1952	1953
Borinage	57	75	76	85	87	92	91	90
Centre	64	74	73	82	77	82	83	82
Charleroi	69	73	72	89	»	»	»	»
Namur	75	70	67	73	»	»	»	»
Charleroi - Namur	»	»	»	»	75	76	77	77
Liège	62	63	63	67	68	69	68	69
Bassins du Sud ...	64	71	71	81	76	79	78	78
Campine	»	89	109	112	101	104	103	99
Royaume	64	72	77	88	82	85	85	84

d) Personnel ouvrier.

Pour la compréhension des renseignements statistiques relatifs au personnel ouvrier et au nombre de jours d'extraction, il convient de distinguer deux éléments : d'une part les données établies par les mines et figurant dans les dossiers de redevance, suivant instructions de l'Administration des Mines et d'autre part les renseignements statistiques calculés par bassin au moyen des dites données (voir tableau II, hors-texte).

Définitions, prestations, effectifs, répartitions, rendements, salaires du personnel.

RENSEIGNEMENTS INDIVIDUELS FOURNIS PAR LES CHARBONNAGES.

Le nombre de journées, par catégorie d'ouvriers (veine, fond, fond et surfaces réunis) est relevé sur les feuilles de salaires et transmis à l'Administration des Mines.

On ne fait pas intervenir le nombre de journées de présence effectuées par les ouvriers occupés dans les usines annexées à la mine.

A partir de l'année 1951, la notion de journée est liée à la notion de salaire. On appelle « journée » d'un ouvrier, le quotient par 8 de la somme des heures à payer à cet ouvrier, y compris les heures supplémentaires éventuelles.

La terminologie relative au personnel est quelque peu modifiée. Dans le but de faire apparaître, d'année en année, l'influence de la mécanisation ou de la modernisation de l'abattage, on a réservé la dénomination de « ouvrier à veine » à l'ouvrier qui est habituellement pourvu d'un moyen portatif individuel d'abattage, en excluant de cette catégorie le personnel qui concourt indirectement à l'abattage du charbon : hacheurs, foreurs, hacheurs et rappeurs.

Nombre de jours d'extraction.

A partir de l'année 1951, un jour est qualifié « jour d'extraction », pour un siège déterminé, dès qu'il y a eu abattage normal dans l'une des tailles et extraction.

Le nombre de jours d'extraction d'une mine est égal à la somme des nombres pondérés de jours d'extraction des sièges de cette mine :

$$J \text{ mine} = \text{somme } (J \text{ siège} \times K).$$

Pour l'année, le coefficient de pondération K de chaque siège est le quotient de l'extraction journalière moyenne de ce siège par l'extraction journalière moyenne de la mine :

$$K = \frac{F \text{ journ. siège}}{F \text{ journ. mine}}$$

ce qui implique que la somme des coefficients de pondération d'une même mine est égale à 1.

Nombre moyen d'ouvriers à veine, d'ouvriers du fond, d'ouvriers du fond et de la surface réunis.

Dans chaque mine, on calcule un nombre moyen d'ouvriers à veine, en divisant le nombre de journées « des ouvriers à veine » pendant les jours d'extraction par le nombre de jours d'extraction de la mine (déterminé comme il est indiqué ci-dessus).

De même, on calcule un nombre moyen d'ouvriers du fond et d'ouvriers du fond et de la surface réunis en divisant respectivement le nombre de journées, pendant les jours d'extraction, « des ouvriers du fond » et des « ouvriers du fond et de la surface réunis », par le nombre de jours d'extraction de la mine.

Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.

Cette répartition est établie par chaque mine, pour le personnel du fond et pour le personnel de la surface. Le coefficient de proportionnalité par catégorie (âge ou sexe) est obtenu en faisant la moyenne arithmétique des chiffres de ces catégories au cours de 4 quinzaines normales de travail, une par trimestre. C'est ce coefficient qui, multiplié par le nombre moyen d'ouvriers du fond et par le nombre moyen d'ouvriers de la surface, donne la répartition cherchée.

RENSEIGNEMENTS STATISTIQUES CALCULÉS PAR BASSIN.

Les nombres de journées pendant les jours d'extraction ainsi que pendant tous les jours de l'année, par catégorie d'ouvriers (veine, fond, fond et surface réunis) se rapportant à chaque bassin sont formés par la somme des nombres de journées déclarés par les mines qui font partie du bassin envisagé.

Ces nombres figurent au tableau II hors-texte par catégorie d'ouvriers.

Nombre pondéré de jours d'extraction.

A partir de l'année 1951, le nombre pondéré de jours d'extraction d'un bassin se calcule comme indiqué ci-dessus pour la mine :

$$J \text{ bassin} = \text{somme } (J \text{ mine} \times K),$$

le coefficient de pondération étant ici le quotient de l'extraction journalière moyenne de la mine par l'extraction journalière moyenne du bassin.

Nombres pondérés d'ouvriers à veine, d'ouvriers du fond et d'ouvriers du fond et de la surface réunis.

Ces nombres pondérés sont formés en divisant, par bassin, les nombres de journées de chacune de ces catégories d'ouvriers par le nombre pondéré de jours d'extraction du bassin, calculé comme il vient d'être dit.

Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.

Cette répartition par bassin est établie comme il est dit plus haut, en faisant intervenir les nombres pondérés d'ouvriers.

Le tableau ci-contre donne, par bassin et pour le Royaume, le **nombre pondéré de jours d'extraction** au cours des années 1951, 1952 et 1953.

Le tableau suivant donne par bassin et pour le Royaume, le **nombre moyen d'ouvriers** occupés au cours de différentes années et décades jusqu'en 1950 et le **nombre pondéré** en 1951, 1952 et 1953.

La différence entre nombres pondérés et nombres moyens est de l'ordre de 1 à 10 pour mille, suivant les bassins.

BASSINS	Jours d'extraction		
	1951	1952	1953
Borinage	284,45	284,89	281,35
Centre	280,87	284,29	285,46
Charleroi	—	—	—
Namur	—	—	—
Charleroi-Namur ...	289,82	287,41	290,57
Liège	284,88	291,45	286,57
Sud	285,79	287,23	286,57
Campine	301,29	299,92	302,30
Royaume	290,44	291,17	291,29

Nombre moyen d'ouvriers

		1913	1921-1930	1931-1940	1944	1949	1950	1951 (2)	1952 (2)	1953 (2)
Bassin du Sud	Veine	24 844	21 115	15 637	7 162	14 876	13 755	13 476	13 678	13 417
	Fond (1)	105 801	103 383	76 533	42 914	78 155	71 632	71 901	73 696	71 842
	Surface	39 536	45 685	33 459	28 123	32 646	31 298	29 333	28 267	27 361
	Fond et Surface	145 337	149 068	109 992	71 037	110 801	102 930	101 234	101 963	99 203
Bassin de la Campine	Veine	—	1 028	2 622	3 916	5 014(3)	4 788(3)	4 831	5 181	4 970
	Fond (1)	120	8 424	13 554	18 106	25 135(4)	22 608(4)	23 306	24 810	23 903
	Surface	627	4 000	6 221	8 386	10 686	10 313	9 739	9 278	9 205
	Fond et Surface	747	12 424	19 775	26 492	35 821(4)	32 921(4)	33 045	34 088	33 108
Royaume	Veine	24 844	22 143	18 259	11 078	19 890(3)	18 543(3)	18 272	18 796	18 357
	Fond (1)	105 921	111 807	90 087	61 020	103 290(4)	94 240(4)	94 926	98 254	95 484
	Surface	40 163	49 685	39 680	36 509	43 332	41 611	38 967	37 442	36 470
	Fond et Surface	146 084	161 492	129 767	97 529	146 622(4)	135 851(4)	133 893	135 696	131 954

(1) Y compris les ouvriers à veine.

(2) Nombres pondérés.

(3) Dont 66 prisonniers civils en 1949 et 18 en 1950.

(4) Dont 564 prisonniers civils en 1949 et 76 en 1950.

La répartition du personnel entre la veine, les autres services du fond et la surface est indiquée dans le tableau suivant :

		1913	1938	1950	1951	1952	1953	
		%	%	%	%	%	%	
Borinage	Ouvriers à veine	19,5	16,5	14,3	14,1	13,3	13,6	
	Autres ouvr. fond (1)	56,1	55,1	56,7	57,4	59,4	59,4	
	Ouvriers surface	24,4	28,4	29,0	28,5	27,3	27,0	
Centre	Ouvriers à veine	18,2	13,2	12,7	12,3	12,5	12,1	
	Autres ouvr. fond (1)	54,4	57,5	57,4	59,4	60,5	60,6	
	Ouvriers surface	27,4	29,3	29,9	28,3	27,0	27,3	
Charleroi	Ouvriers à veine	16,0	14,7	14,3	14,3	14,6	14,9	
	Autres ouvr. fond (1)	53,6	53,1		53,3	55,0	55,9	55,8
	Ouvriers surface	30,4	32,2		32,4	30,7	29,5	29,3
Namur	Ouvriers à veine	18,8	17,6	Charleroi-Namur				
	Autres ouvr. fond (1)	56,8	51,5					
	Ouvriers surface	24,4	30,9					
Liège	Ouvriers à veine	15,6	12,2	11,6	11,9	12,5	12,6	
	Autres ouvr. fond (1)	58,6	60,2	58,8	60,6	61,2	61,3	
	Ouvriers surface	25,8	27,6	29,6	27,5	26,3	26,1	
Bassin du Sud	Ouvriers à veine	17,1	14,2	13,4	13,3	13,4	13,5	
	Autres ouvr. fond (1)	55,7	56,1	56,2	57,7	58,9	58,9	
	Ouvriers surface	27,2	29,7	30,4	29,0	27,7	27,6	
Bassin de la Campine	Ouvriers à veine	—	14,6	14,6	14,6	15,2	15,0	
	Autres ouvr. fond (1)	16,1	54,0	54,1	55,9	57,6	57,2	
	Ouvriers surface	83,9	31,4	31,3	29,5	27,2	27,8	
Royaume	Ouvriers à veine	17,1	14,3	13,7	13,6	13,9	13,9	
	Autres ouvr. fond (1)	55,5	55,8	55,7	57,3	58,5	58,5	
	Ouvriers surface	27,4	29,9	30,6	29,1	27,6	27,6	

(1) Non compris les ouvriers à veine.

Proportion d'ouvriers étrangers.

Le tableau ci-dessous donne pour diverses années la proportion d'ouvriers étrangers inscrits dans les mines au 31 décembre.

BASSINS	Ouvriers à veine %	Ouvriers du fond %	Ouvriers de la surface %
Borinage	74,35	53,79	4,02
Centre	69,47	55,39	9,57
Charleroi - Namur	74,04	64,82	7,82
Liège	74,00	65,49	12,84
Campine	67,73	34,42	2,47
Royaume	71,79	53,95	7,03
1952	72,47	56,54	6,89
1951	70,62	56,52	6,72
1950	63,09	48,57	6,57
1949	63,11	50,31	7,01
1948	64,18	56,24	7,81
1938	»	21,97	4,69

Enfin, la répartition du personnel suivant l'âge et le sexe est donnée par le tableau suivant, relatif à l'année 1953.

CATEGORIES			Sud	Campine	ROYAUME	
Total Fond	Hommes et garçons	de 21 ans ou plus.	68,8	64,4	67,7	
		de 18 à 20 ans .	2,5	5,0	3,1	
		de 14 à 17 ans .	1,1	2,8	1,5	
			72,4	72,2	72,3	
Surface	Hommes et garçons	de 21 ans ou plus.	24,5	26,1	24,9	
		de 18 à 20 ans .	0,7	0,5	0,7	
		de 14 à 17 ans .	0,8	1,1	0,8	
				26,0	27,7	26,4
	Femmes et filles	de 21 ans ou plus.	1,6	0,1	1,2	
de 14 à 20 ans .		—	—	0,1		
Total .			100,0	100,0	100,0	

La **production moyenne par ouvrier**, appelée improprement mais communément rendement, est donnée, dans les tableaux suivants, par journée et par an, pour chacun des bassins et pour le Royaume. Le premier de ces tableaux se rapporte à la production nette, le second à la production brute.

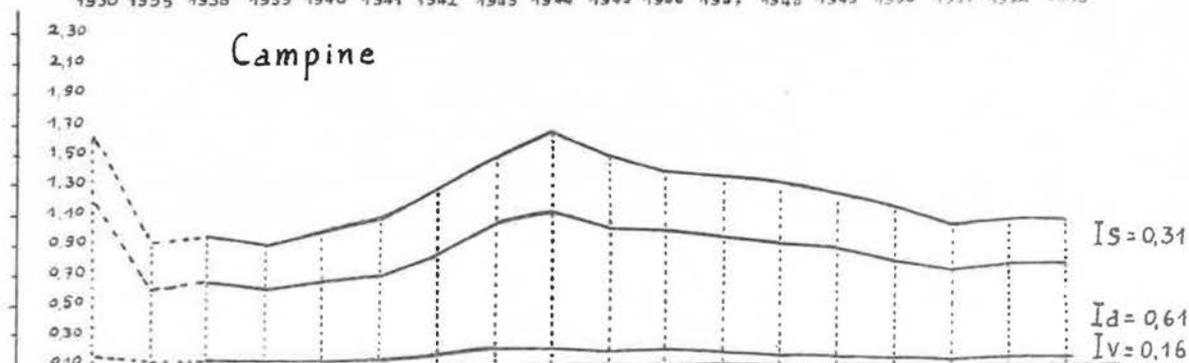
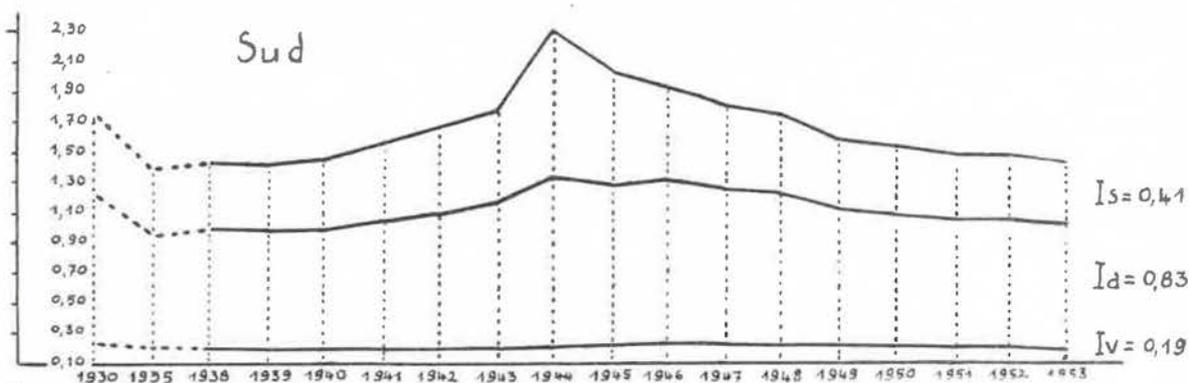
Le rendement *journalier* s'obtient en divisant la production de l'année par la somme de toutes les journées de l'année, pour chaque catégorie.

Le rendement *annuel* s'obtient en divisant pour chaque catégorie la production de l'année par le nombre pondéré d'ouvriers, calculé comme il est dit plus haut, c'est-à-dire correspondant aux *jours d'extraction seulement*.

Il est à remarquer, si l'on se réfère aux définitions données, que les chiffres de rendements sont basés, en somme, sur des nombres de journées de présence et non sur des durées réelles de prestations. C'est pourquoi il faut, dans la comparaison des dernières années avec les années précédentes, tenir compte de la durée de présence des ouvriers dans les travaux souterrains : la limite légale, qui avait été ramenée de 8 heures à 7 h 1/2 en 1937, a été rétablie à 8 heures par arrêté royal du 3 février 1940. En 1913, cette durée était de 9 heures.

L'**indice** est l'inverse du rendement, c'est-à-dire le nombre de journées nécessaires, pour chacune des catégories du personnel, à la production d'une tonne nette de charbon.

Le diagramme ci-après donne les variations et la décomposition de l'indice général pour les bassins du Sud et de la Campine, au cours de différentes années et en fonction de la *production nette*.



Iv = Indice des ouvr. à veine; Ia = Indice des autres ouvr. du fond; Is = Indice des ouvr. de surf.

Rendements nets

ANNEES	Rendement journalier (en tonnes)								Rendement annuel (en tonnes)							
	Borinage	Centre	Charleroi	Nemur	Liège	Sud	Campine	ROYAUME	Borinage	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Sud	Campine	ROYAUME
<i>Ouvriers à veine</i>																
1913	2,422	3,457	3,937	3,146	3,406	3,160	—	3,160	699	868	1 063	925	1 000	919	—	910
1938	4,445	5,995	5,022	4,230	5,305	5,083	7,260	5,443	1 267	1 700	1 470	1 219	1 576	1 475	2 099	1 579
1948	3,921	4,939	4,577	4,128	4,739	4,491	5,141	4,667	1 148	1 435	1 328	1 091	1 363	1 302	1 552	1 367
1949	4,330	5,251	4,591	4,106	4,945	4,704	5,464	4,898	1 221	1 458	1 311	1 195	1 437	1 338	1 586	1 400
Charleroi-Namur																
1950	4,810	5,433	4,904	—	5,284	5,049	5,749	5,238	1 247	1 504	1 405	—	1 486	1 396	1 696	1 473
1951	5,033	6,011	5,105	—	5,391	5,293	6,365	5,587	1 431	1 688	1 480	—	1 536	1 513	1,918	1 623
1952	5,288	5,975	4,959	—	5,232	5,262	6,250	5,542	1,506	1 698	1,425	—	1 525	1 511	1 875	1 617
1953	5,166	6,264	5,069	—	5,391	5,352	6,312	5,622	1 453	1 788	1 473	—	1 545	1 534	1 908	1 638
<i>Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)</i>																
1913	0,613	0,744	0,894	0,764	0,704	0,731	—	0,731	181	218	244	230	210	216	—	216
1938	0,999	1,104	1,062	1,057	0,874	1,004	1,523	1,085	291	318	318	311	266	298	446	322
1948	0,792	0,847	0,904	0,974	0,747	0,821	1,048	0,878	236	250	268	266	212	243	319	261
1949	0,852	0,909	0,937	1,020	0,788	0,875	1,083	0,926	246	257	274	302	234	255	316	270
Charleroi-Namur																
1950	0,951	0,969	1,013	—	0,851	0,949	1,211	1,014	252	272	297	—	246	268	359	290
1951	0,962	1,016	1,030	—	0,865	0,968	1,308	1,054	282	290	306	—	253	286	398	312
1952	0,945	1,011	1,004	—	0,866	0,955	1,291	1,042	276	292	296	—	258	281	391	309
1953	0,936	1,025	1,043	—	0,900	0,977	1,298	1,060	271	297	310	—	264	286	397	315
<i>Ouvriers du fond et de la surface réunis</i>																
1913	0,460	0,535	0,575	0,573	0,517	0,538	—	0,538	136	158	170	174	156	157	—	157
1938	0,708	0,772	0,712	0,719	0,627	0,699	1,035	0,753	209	225	216	215	192	210	306	225
1948	0,561	0,604	0,607	0,688	0,500	0,570	0,729	0,610	169	180	182	189	149	171	223	184
1949	0,605	0,643	0,633	0,716	0,554	0,610	0,755	0,645	176	184	188	213	167	180	222	190
Charleroi-Namur																
1950	0,669	0,671	0,675	—	0,593	0,652	0,826	0,696	179	191	201	—	173	187	247	201
1951	0,679	0,721	0,703	—	0,620	0,679	0,914	0,738	201	208	212	—	184	201	280	221
1952	0,679	0,729	0,698	—	0,631	0,681	0,927	0,745	201	213	208	—	190	203	285	224
1953	0,675	0,737	0,727	—	0,658	0,698	0,930	0,758	198	216	220	—	195	207	286	228

Rendements bruts

ANNEES	Rendement journalier (en tonnes)							Rendement annuel (en tonnes)						
	Borinage	Centre	Charleroi Namur	Liège	Sud	Campine	ROYAUME	Borinage	Centre	Charleroi Namur	Liège	Sud	Campine	ROYAUME
<i>Ouvriers à veine</i>														
1950	8,097	8,348	7,767	7,677	7,924	9,227	8,227	2 100	2 312	2 225	2 158	2 191	2,722	2 328
1951	8,712	9,097	8,358	7,855	8,445	9,505	8,736	2 478	2 555	2 422	2 238	2 414	2 864	2 537
1952	9,453	9,550	8,265	7,850	8,642	10,038	9,038	2,693	2,714	2 375	2 288	2,482	3 011	2 636
1953	9,233	10,087	8,629	8,190	8,886	10,135	9,237	2 597	2 879	2 507	2 348	2 547	3 063	2 691
<i>Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)</i>														
1950	1,600	1,490	1,605	1,236	1,489	1,944	1,603	423	419	470	357	421	577	458
1951	1,666	1,538	1,688	1,260	1,545	1,953	1,647	488	439	500	369	452	594	488
1952	1,690	1,616	1,673	1,300	1,569	2,073	1,699	494	466	493	387	461	629	504
1953	1,673	1,651	1,775	1,368	1,622	2,084	1,741	484	478	528	401	476	637	517
<i>Ouvriers du fond et de la surface réunis</i>														
1950	1,126	1,031	1,069	0,861	1,023	1,325	1,099	301	294	318	251	293	396	318
1951	1,175	1,091	1,151	0,903	1,083	1,365	1,154	348	315	347	267	321	479	346
1952	1,214	1,165	1,164	0,947	1,119	1,490	1,214	359	340	347	285	333	458	365
1953	1,206	1,186	1,237	0,999	1,160	1,493	1,245	353	347	374	296	344	460	374

Le **salaire** représente la rémunération de toute personne — ouvrier, surveillant, chef-ouvrier, contremaître ou autre — liée par un *contrat de travail*, en vertu de la loi du 10 mars 1900 sur le contrat de travail.

Les salaires globaux comprennent tous ceux qui ont été gagnés par les ouvriers *des mines*, soumis au régime légal de retraite des ouvriers mineurs, à l'exclusion des salaires payés pour travaux effectués à forfait par des entrepreneurs, tels que construction de bâtiments, montage de machines, etc.

Dans les *salaires bruts* ne sont pas compris le coût des explosifs consommés dans les travaux à marché, ni celui des fournitures d'huile pour l'éclairage, ni les indemnités pour détérioration du matériel, etc.; mais les sommes retenues pour l'alimentation des *caisses de secours et de prévoyance* y sont incluses.

On obtient les *salaires nets* en déduisant ces dernières retenues des salaires bruts.

La détermination des *salaires journaliers moyens bruts* et des *salaires journaliers moyens nets* est obtenue en divisant le montant total des salaires des ouvriers, bruts d'une part, nets de l'autre, par le nombre de journées.

Le *salaire annuel moyen* est obtenu en divisant le montant total des salaires, par le nombre pondéré d'ouvriers établi comme il est dit plus haut.

Le tableau ci-dessous permet de comparer les salaires journaliers moyens nets en 1913, 1938, 1950, 1951, 1952 et 1953.

Salaires journaliers moyens nets (1)								
ANNEES	Borinage	Centre	Charlero	Namur	Liège	Sud	Campine	Royaume
Ouvriers à veine								
1913	5,89	6,63	6,89	6,88	6,68	6,54	—	6,54
1938	54,29	57,23	58,17	58,68	60,01	57,51	59,48	57,84
Charleroi-Namur								
1950	264,91	259,35	254,95		275,80	262,78	244,24	257,77
1951	279,99	283,56	274,28		295,62	282,06	265,29	277,46
1952	289,53	294,12	287,25		302,97	292,66	276,14	287,97
1953	293,54	296,78	291,09		303,00	295,40	281,49	291,49
Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine)								
1913	5,21	5,85	6,06	6,02	5,79	5,76	6,10	—
1938	49,52	49,44	51,82	52,50	51,59	50,88	52,70	51,16
Charleroi-Namur								
1950	226,23	212,05	225,51		228,20	240,95	213,47	221,46
1951	237,56	227,61	241,09		242,07	238,13	228,12	235,61
1952	245,70	236,25	248,93		247,79	245,72	236,00	243,21
1953	246,42	237,50	253,12		250,14	248,10	237,66	245,41
Ouvriers de la surface								
1913	3,30	3,99	3,70	3,69	3,62	3,65	4,02	—
1938	37,92	40,13	37,47	39,27	37,90	38,14	38,31	38,17
Charleroi-Namur								
1950	152,34	151,39	148,35		149,47	150,02	146,09	149,02
1951	157,59	163,00	159,86		159,12	159,66	155,14	158,51
1952	164,21	170,64	165,23		163,09	165,35	160,80	164,20
1953	163,99	169,26	165,51		164,85	165,63	161,66	164,61
Ouvriers du fond et de la surface réunis								
1913	4,73	5,33	5,33	5,44	5,22	5,17	4,24	5,16
1938	46,14	46,64	47,10	48,27	47,72	47,01	48,09	47,18
Charleroi-Namur								
1950	204,32	193,39	199,77		204,32	200,92	191,99	198,69
1951	214,01	208,81	215,09		218,58	214,69	206,17	212,54
1952	222,73	217,95	223,44		224,77	222,70	214,84	220,68
1953	223,41	218,28	226,57		227,17	224,59	216,10	222,40

(1) Francs de l'époque considérée.

Le coefficient de hausse par rapport à 1938, pour le Royaume et pour l'ensemble des ouvriers, est de 4,71. On remarquera que ce coefficient était déjà de 4,21 en 1950.

Le tableau ci-dessous donne, par bassin et pour le Royaume, le *salaires brut* et le *salaires net* par tonne extraite, en 1951, 1952 et 1953.

Il convient d'ajouter que tous ces tableaux ne concernent que des salaires proprement dits. D'autres charges viennent s'y ajouter pour constituer le coût de la main-d'œuvre. Il en sera question au chapitre des dépenses.

BASSINS	Salaires bruts en F/tonne nette extraite (1)			Salaires nets en F/tonne nette extraite (1)		
	1951	1952	1953	1951	1952	1953
Borinage	342,23	356,14	359,69	315,20	328,07	331,14
Centre	314,98	325,39	322,84	289,76	298,99	296,36
Charleroi-Namur	332,19	347,81	339,44	305,85	319,95	311,73
Liège	382,56	386,97	375,25	352,62	356,29	345,42
Sud	343,37	355,11	349,73	316,21	326,79	321,53
Campine	244,78	251,83	252,74	225,49	231,64	232,46
Royaume	312,56	322,09	319,13	287,87	296,37	293,43

(1) Francs de l'époque.

e) Dépenses d'exploitation.

Comme précédemment, les dépenses totales envisagées ici comprennent tous les débours nécessités par l'exploitation proprement dite de la mine, dans le sens défini par l'A.R. du 20 mars 1914 relatif aux redevances fixe et proportionnelle sur les mines.

Ces débours comprennent les dépenses de premier établissement mais excluent les charges financières de toute nature.

Les nomenclatures des tableaux qui se rapportent aux dépenses sont entendues comme suit :

A) Dépenses d'immobilisation.

- 1) Creusement de puits à partir de la surface, ainsi que recarrage ayant pour but d'augmenter la capacité d'extraction.
- 2) Achats de terrains.
- 3) Construction de bâtiments, installations, modifications essentielles de triages-lavoirs, de centrales et sous-stations électriques.
- 4) Achats de chaudières, machines, moteurs, non compris les outils, le matériel roulant, les chevaux, etc.
- 5) Fabriques de claveaux.
- 6) Voies de communication et matériel de transport et de traction de la surface.
- 7) Sondages de recherche dans la concession.

B) Autres dépenses.

On entend, par *dépenses d'exploitation*, toutes les dépenses relatives à l'extraction du charbon, au triage-lavage et à la manutention des charbons et déblais, y compris les travaux préparatoires du fond, les travaux d'exhaure du fond et de la surface, l'extraction à la surface, les dégâts miniers et les frais généraux imputables à la mine.

Comme le plan comptable inclut dans ses dépenses certains amortissements, il a fallu, pour connaître les dépenses réelles totales de la mine, retrancher les amortissements des postes où ils se trouvaient en tout ou en partie : matériel de service, soutènement pour claveaux, force motrice électrique.

C'est pourquoi le tableau III hors-texte comprend deux colonnes relatives aux dépenses : « total des dépenses d'exploitation », lequel est la somme des colonnes précédentes, et « dépenses totales réelles de la mine » lequel soustrait les dits amortissements et ajoute les immobilisations.

La notion de « main-d'œuvre directe » résulte aussi du plan comptable. Elle ne vise que les salaires et charges afférentes concernant l'extraction proprement dite du charbon. Les salaires et charges complémentaires concernant les autres services sont incluses dans les postes force motrice, transports surface, ateliers, etc.

La somme de ces charges complémentaires et des frais de main-d'œuvre directes est donnée au tableau III hors-texte, dans le cadre « Salaires globaux et charges sociales ».

Le tableau suivant donne les **dépenses rapportées à la tonne vendable**, c'est-à-dire après déduction du tonnage prélevé sur l'extraction pour la consommation propre des mines.

DEPENSES RAPPORTEES A LA TONNE VENDABLE

1953	Mons	Centre	Charleroi Namur	Liège	Sud	CAMPINE	ROYAUME
Main-d'œuvre directe	515,09	475,71	476,89	501,76	491,54	355,00	448,84
1. — Salaires bruts et primes	362,44	334,90	338,03	351,05	346,23	243,98	314,26
2. — Frais afférents	152,65	140,81	138,86	150,71	145,31	111,02	134,58
Matériel de service et consommations	133,51	130,81	126,65	116,83	126,26	152,48	134,46
1. — Matériel de service (1)	34,55	20,93	27,55	28,72	28,26	67,83	40,64
2. — Bois de mine	36,11	41,16	34,80	31,47	35,28	19,48	30,34
3. — Soutènement métallique	28,82	34,07	28,38	19,95	27,22	20,47	25,11
4. — Claveaux (1)	0,79	0,50	0,66	0,06	0,51	13,61	4,60
5. — Autres consommations	33,24	34,15	35,26	36,63	34,99	31,09	33,77
Prestations et fournitures extérieures	10,30	7,00	7,92	6,66	7,95	14,93	10,13
Force motrice (1) (2) (3)	74,49	67,73	65,03	72,54	69,52	53,50	64,51
Transports surface (2) (3)	19,83	22,57	24,58	12,53	20,04	13,91	18,12
Ateliers (2) (3)	35,87	20,30	25,29	24,05	26,42	28,34	27,02
Dégâts miniers (2)	16,11	6,88	12,32	19,17	14,03	3,53	10,75
Frais généraux (2)	63,95	70,90	69,52	68,40	68,25	63,03	66,62
Immobilisations	71,41	78,04	58,74	41,17	60,13	60,42	60,22
Total général 1953 (4)	912,32	829,80	835,66	829,31	849,66	704,79	804,35
1952 (4)	813,54	793,43	842,91	889,69	838,67	654,57	779,24
1951	807,04	771,53	797,30	848,96	807,77	633,99	752,70
1950	719,94	699,08	725,93	840,53	746,92	621,52	709,25
1938	142,34	133,52	Charleroi 138,74 Namur 136,29	158,91	143,38	127,16	139,78

(1) Y compris certains amortissements qui ne figurent pas au total général ci-dessous.

(2) Y compris main-d'œuvre (conf. le texte).

(3) Y compris les consommations de charbon de la mine.

(4) Sans amortissements, dont une partie est comprise dans certains postes ci-dessus et déduction faite des consommations de charbon de la mine.

A titre indicatif, voici les coefficients de hausse, pour le Royaume et par rapport à 1938, de différents postes du prix de revient de la tonne nette produite :

	1938	1950	1951	1952	1953
Salaires bruts	100	477	477	489	485
Charges sociales et autres dépenses en faveur des ouvriers	100	817	879	1 003	1 019
Main-d'œuvre globale	100	534	544	576	575
Dépenses totales	100	507	538	562	556

Si l'on désire connaître les **dépenses rapportées à la tonne nette produite**, il faut consulter le tableau III hors-texte, qui donne leur décomposition.

f) Consommations.

Charbon. — Les quantités de charbon utilisées par les mines pour leur consommation propre ont été données au chapitre relatif à l'écoulement des charbons extraits.

Les dépenses afférentes au charbon de consommation de la mine ne figurent pas au total général du tableau des « Dépenses rapportées à la tonne vendable », mais sont incluses dans les rubriques « Force motrice », « Transports surface » et « Ateliers » de ce tableau et du tableau III, hors-texte.

Bois. — Les quantités de bois de toutes espèces utilisées dans les mines sont indiquées ci-après, depuis 1950.

BASSINS	1950		1951		1952		1953	
	m ³	dm ³ par t. nette prod	m ³	dm ³ par t. nette prod	m ³	dm ³ par t. nette prod	m ³	dm ³ par t. nette prod
Borinage	189 470	41	193 110	40	180 750	38	175 600	38
Centre	148 460	45	155 090	43	150 820	41	148 840	40
Charleroi	—	—	—	—	—	—	—	—
Namur	—	—	—	—	—	—	—	—
Charleroi-Namur ..	302 210	44	300 370	42	297 510	41	289 420	40
Liège	187 310	42	188 450	39	190 580	38	184 410	37
Sud	827 450	43	837 020	41	819 660	40	798 270	39
Campine	226 520	28	233 790	24	206 400	21	199 030	21
Le Royaume	1 053 970	39	1 060 810	36	1 026 060	34	997 300	33

g) Captage du grisou.

Le captage du grisou a encore pris une extension considérable en 1953. Dans les bassins du Borinage, du Centre et de Charleroi le gaz capté est vendu à l'extérieur, tandis qu'en Campine il est consommé sur place.

Le tableau ci-dessous donne les quantités captées et valorisées au cours des 3 dernières années, exprimées en m³/ramenés à 8.500 calories 0° et 760 mm de Hg.

BASSINS	1951	1952 (chiffres révisés)	1953
Borinage	8 500 670	9 347 820	9 205 890
Centre	10 884 760	17 101 700	23 255 750
Charleroi-Namur ...	8 624 700	18 185 450	21 332 970
Liège	»	»	»
Campine	»	»	1 355 790
Royaume	28 010 130	44 634 970	55 150 400

L'unité utilisée dans ce tableau correspond à peu près à la qualité moyenne du grisou tel qu'il est capté et fourni aux Sociétés de distribution. L'attention du lecteur est attirée sur le fait que le gaz livré aux consommateurs par ces dernières est ramené au préalable à 4.250 calories dans les mêmes conditions de température et de pression. Les quantités renseignées dans le tableau ci-dessus doivent donc être doublées si on désire les comparer à d'autres quantités de gaz de ville.

Le captage du grisou constituant une activité non étrangère à la mine, les dépenses qu'il nécessite sont comprises dans les dépenses d'exploitation, déduction faite du produit de la vente éventuelle de gaz capté. Cette déduction est opérée sur le poste « Force motrice ».

h) Résultats de l'exploitation.

Le résultat de l'exploitation est l'excédent de la valeur de la production sur les dépenses totales de l'exercice afférentes à l'*exploitation des mines*, y compris les dépenses de premier établissement (tableau III hors-texte).

Pris tel quel, ou bien calculé à l'exclusion des dépenses de premier établissement, ce résultat ne correspond pas au solde du bilan des sociétés charbonnières; en effet, dans la comptabilité industrielle, les dépenses de premier établissement sont amorties en un nombre plus ou moins grand d'années.

Il est à noter également que les bénéfices ou les pertes réalisés par les sociétés charbonnières sur la fabrication du coke et des agglomérés de houille n'interviennent pas dans l'évaluation administrative du produit net, qui ne concerne que l'*exploitation des mines*. Cette évaluation est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol.

Les tableaux ci-dessous font apparaître les résultats d'exploitation de l'année 1953 :

1) les résultats bruts d'exploitation qui résultent de la différence entre la valeur nette totale de la production et les dépenses totales d'exploitation de la mine ;

2) les résultats nets d'exploitation après subventions et rectifications.

Les corrections portent sur les éléments suivants :

a) les subventions de la C.E.C.A. et de l'Etat (autres que la péréquation) qui ne concernent que les mines marginales du Borinage ;

b) les soldes des comptes spéciaux « Fonds de rééquipement » et « Fonds de solidarité ».

L'obligation pour les charbonnages d'immobiliser une fraction du prix de vente pour réaliser certaines dépenses d'immobilisation autorisées par le Comité de Contrôle des Houillères ayant été abandonnée en 1954, le solde que présentait le compte « Fonds de rééquipement » à fin 1953 a été incorporé dans le résultat.

Certains charbonnages mentionnent encore des versements ou des réceptions de liquidation du « Fonds de solidarité » créé en 1946.

c) les différences d'évaluation des matières consommées. Les matières sont en effet consommées au prix du jour de leur emploi qui peut être différent du prix de leur achat.

I^{re} SECTION. - CHAPITRE PREMIER (suite)
 II. — OUTILLAGE MECANIQUE DES TRAVAUX SOUTERRAINS
 (ENSEMBLE DU PAYS)

1^o Abattage du charbon.

Le tableau suivant se rapporte à l'année 1953.

BASSINS	Production en tonnes	Nombre d'appareils en service au cours de l'année			PRODUCTION REALISEE									
		Marteaux-pics	Haveuses	Autres engins mécaniques	par l'emploi de marteaux-pics seuls		par l'emploi de haveuses seules		par l'emploi d'autres engins mécaniques seuls		par l'emploi de divers engins mécaniques combinés		au total par l'emploi d'appareils mécaniques	
					t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Borinage	4 621 150	4 914	6	—	4 532 180	98,1	78 220	1,7	—	—	10 750	0,2	4 621 150	100,0
Centre	3 678 280	2 657	2	—	3 528 400	95,9	3 600	0,1	—	—	1 500	0,1	3 533 500	96,1
Charleroi-Namur	7 274 850	7 303	1	2	6 999 870	96,2	62 640	0,9	56 400	0,8	—	—	7 118 910	97,9
Liège	5 003 430	4 602	13	—	4 895 510	97,8	15 790	0,3	—	—	84 010	1,7	4 995 310	99,8
Campine	9 482 580	7 744	29	15	7 085 430	74,7	—	—	773 590	8,2	1 623 560	17,1	9 482 580	100,0
Le Royaume	30 060 290	27 220	51	17	27 041 390	90,0	160 250	0,5	829 990	2,8	1 719 820	5,7	29 751 450	99,0

L'abattage mécanique est généralisé dans tous les bassins depuis de nombreuses années, car les petites quantités non reprises au tableau ci-dessus représentent l'abattage à l'explosif.

Nombre d'appareils mécaniques d'abattage

Les tableaux ci-dessous donnent le nombre d'engins mécaniques qui ont été en service au cours des années indiquées.

A. — Marteaux-pics

BASSINS	ANNEE									
	1927	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Borinage	3 817	4 263	4 711	5 175	5 312	5 264	5 362	5 077	4 949	4 914
Centre	3 008	2 661	2 614	2 661	2 943	2 971	2 728	2 768	2 851	2 657
Charleroi	5 584	5 783	6 487	6 812	7 948	7 717	—	—	—	—
Namur	312	207	265	307	316	282	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	—	—	—	—	7 383	7 902	7 465	7 303
Liège	6 057	3 809	4 462	4 495	4 813	4 590	4 620	4 801	4 526	4 602
Campine	2 156	8 421	8 341	8 803	9 107	8 925	8 529	8 659	8 037	7 744
Royaume	20 934	25 144	26 880	28 253	30 439	29 749	28 622	29 207	27 828	27 220

B. — Haveuses

BASSINS	ANNEE									
	1927	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Borinage	27	—	—	2	2	3	4	4	4	6
Centre	53	3	1	5	3	5	7	4	5	2
Charleroi	88	—	—	—	1	3	—	—	—	—
Namur	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1
Liège	7	1	2	3	9	16	19	22	13	13
Campine	7	3	4	9	13	21	27	35	33	29
Royaume	194	8	7	19	28	48	59	65	56	51

Les résultats nets des onze dernières années sont consignés dans le tableau suivant :

ANNEES	BASSIN DU SUD		CAMPINE		ROYAUME	
	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne	Bénéfice (+) ou perte (-)	par tonne
1943	- 194 483 200	- 11,56	- 50 059 700	- 7,23	- 244 542 900	- 10,30
1944	- 529 539 700	- 61,19	- 57 782 100	- 11,85	- 587 321 800	- 43,41
1945	- 10 796 300	- 0,98	+ 108 621 500	+ 22,33	+ 97 825 200	+ 6,18
1946	- 14 629 400	- 0,94	+ 93 668 000	+ 12,86	+ 79 038 600	+ 3,46
1947	- 143 883 700	- 8,35	+ 76 785 500	+ 10,67	- 67 098 200	- 2,75
1948	+ 101 058 500	+ 5,39	+ 583 825 300	+ 73,50	+ 684 883 800	+ 25,66
1949	+ 869 638 600	+ 43,70	+ 366 322 900	+ 46,05	+ 1 235 961 500	+ 44,37
1950	+ 457 730 800	+ 23,84	+ 585 947 600	+ 72,15	+ 1 043 678 400	+ 38,20
1951	- 526 311 100	- 25,82	+ 1 049 614 100	+ 113,29	+ 523 303 000	+ 17,65
1952	- 591 195 700	- 28,60	+ 1 073 168 400	+ 110,49	+ 481 972 700	+ 15,86
1953	- 622 284 800	- 30,24	+ 660 962 600	+ 69,70	+ 38 677 800	+ 1,29

En 1939, le bénéfice à la tonne était, pour le Royaume, de 14,01 francs.

Au cours des trois dernières années, la situation de l'ensemble des mines du Royaume peut être résumée comme suit :

Années	Dépenses			Valeur totale de la production	Résultat brut	Subventions et rectifications	Résultat net
	Main- d'œuvre	Autres dépenses	Totales				
1951	428,73	301,29	730,02	737,89	+ 7,87	+ 9,78	+ 17,65
1952	455,15	304,52	759,67	752,90	- 6,77	+ 22,63	+ 15,86
1953	454,36	298,24	752,60	740,86	- 11,74	+ 13,03	+ 1,29

Les dépenses totales de 1952 avaient augmenté de 29,65 F par rapport à 1951, l'écart étant imputable quasi-intégralement à l'augmentation des dépenses de main-d'œuvre; toutefois, en 1951, les taxes, redevances et tantièmes étaient incorporés dans les autres dépenses, tandis qu'à partir de 1952 ils en sont exclus.

Comme l'ensemble de ces éléments peut être estimé à environ 15 F à la tonne extraite, on arrive à la conclusion que les « autres dépenses » avaient augmenté dans la même proportion que les « dépenses de main-d'œuvre ».

Les dépenses de 1953 sont inférieures de 7,07 F à celles de 1952, l'écart le plus important étant enregistré dans les dépenses autres que celles afférentes à la main-d'œuvre. Pour ces dernières, la légère augmentation des salaires journaliers a été compensée en effet par un accroissement de la productivité.

La valeur de la production avait augmenté de 15,01 F en 1952, mais en 1953 elle a rétrogradé de 12,04 F pour des raisons déjà exposées précédemment. L'évolution de ces éléments avait amené en 1952 un recul de 14,64 F du résultat brut ; en 1953, ce recul fut encore augmenté de 4,97 F.

Les rectifications de 1952 furent plus importantes que celles de 1953, car l'Etat avait supporté au cours de cette période un pécule exceptionnel de vacances et une allocation exceptionnelle du 15 mai qui ne sont plus intervenus en 1953.

Au total, le résultat net de 1953 n'indique plus qu'un bénéfice de 1,29 F/t contre 15,86 F/t en 1952, soit donc un recul de 14,57 F.

Le recul apparent de 1952 par rapport à 1951 n'était que de 1,79 F/t, mais comme il vient d'être dit, pour rendre ces résultats comparables, les résultats de 1951 devraient être améliorés d'environ 15 F/t.

1^{re} SECTION. - CHAPITRE PREMIER (suite)
 II. — OUTILLAGE MECANIQUE DES TRAVAUX SOUTERRAINS
 (ENSEMBLE DU PAYS)

1^o Abattage du charbon.

Le tableau suivant se rapporte à l'année 1953.

BASSINS	Production en tonnes	Nombre d'appareils en service au cours de l'année			PRODUCTION REALISEE									
		Marteaux-pics	Haveuses	Autres engins mécaniques	par l'emploi de marteaux-pics seuls		par l'emploi de haveuses seules		par l'emploi d'autres engins mécaniques seuls		par l'emploi de divers engins mécaniques combinés		au total par l'emploi d'appareils mécaniques	
					t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Borinage	4 621 150	4 914	6	—	4 532 180	98,1	78 220	1,7	—	—	10 750	0,2	4 621 150	100,0
Centre	3 678 280	2 657	2	—	3 528 400	95,9	3 600	0,1	—	—	1 500	0,1	3 533 500	96,1
Charleroi-Namur	7 274 850	7 303	1	2	6 999 870	96,2	62 640	0,9	56 400	0,8	—	—	7 118 910	97,9
Liège	5 003 430	4 602	13	—	4 895 510	97,8	15 790	0,3	—	—	84 010	1,7	4 995 310	99,8
Campine	9 482 580	7 744	29	15	7 085 430	74,7	—	—	773 590	8,2	1 623 560	17,1	9 482 580	100,0
Le Royaume	30 060 290	27 220	51	17	27 041 390	90,0	160 250	0,5	829 990	2,8	1 719 820	5,7	29 751 450	99,0

L'abattage mécanique est généralisé dans tous les bassins depuis de nombreuses années, car les petites quantités non reprises au tableau ci-dessus représentent l'abattage à l'explosif.

Nombre d'appareils mécaniques d'abattage

Les tableaux ci-dessous donnent le nombre d'engins mécaniques qui ont été en service au cours des années indiquées.

A. — *Marteaux-pics*

BASSINS	ANNEE									
	1927	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Borinage	3 817	4 263	4 711	5 175	5 312	5 264	5 362	5 077	4 949	4 914
Centre	3 008	2 661	2 614	2 661	2 943	2 971	2 728	2 768	2 851	2 657
Charleroi	5 584	5 783	6 487	6 812	7 948	7 717	—	—	—	—
Namur	312	207	265	307	316	282	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	—	—	—	—	7 383	7 902	7 465	7 303
Liège	6 057	3 809	4 462	4 495	4 813	4 590	4 620	4 801	4 526	4 602
Campine	2 156	8 421	8 341	8 803	9 107	8 925	8 529	8 659	8 037	7 744
Royaume	20 934	25 144	26 880	28 253	30 439	29 749	28 622	29 207	27 828	27 220

B. — *Haveuses*

BASSINS	ANNEE									
	1927	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953
Borinage	27	—	—	2	2	3	4	4	4	6
Centre	53	3	1	5	3	5	7	4	5	2
Charleroi	88	—	—	—	1	3	—	—	—	—
Namur	12	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Charleroi-Namur	—	—	—	—	—	—	2	—	1	1
Liège	7	1	2	3	9	16	19	22	13	13
Campine	7	3	4	9	13	21	27	35	33	29
Royaume	194	8	7	19	28	48	59	65	56	51

C. — Autres engins mécaniques

BASSINS	ANNEES	
	1952	1953
Borinage	—	—
Centre	—	—
Charleroi - Namur	2	2
Liège	—	—
Campine	5	15
Royaume	7	17

Avant la guerre 1914-1918, aucune statistique relative à l'emploi de ces appareils n'était dressée. Cependant, de certaines études parues on peut déduire qu'en 1913, les appareils mécaniques ont été utilisés pour abattre environ 10 % de la production totale.

2° Creusement des galeries.

Le tableau ci-après donne, par bassin, le coefficient d'emploi des *marteaux perforateurs* dans le creusement des galeries en 1953.

Il est à noter que les marteaux perforateurs sont parfois utilisés pour le sondage aux eaux.

Intervention des marteaux perforateurs dans le creusement des galeries

BASSINS	Nombre de marteaux perforateurs en service au cours de l'année 1953	Longueur totale en mètres des galeries creusées			Intervention des marteaux-perforateurs dans le creusement des galeries	
		En roche	En veine	Total	En mètres	%
Borinage	1 047	21 400	89 860	111 260	108 700	97,7
Centre	632	14 050	82 620	96 670	90 670	93,8
Charleroi-Namur .	1 891	49 790	139 880	189 670	175 910	92,7
Liège	1 618	27 060	158 370	185 430	179 840	97,0
Campine	836	27 380	89 840	117 220	103 830	88,6
Royaume	6 024	139 680	560 570	700 250	658 950	94,1

Les marteaux-perforateurs sont donc utilisés d'une manière très générale, pour le creusement des galeries; il en est ainsi depuis de nombreuses années : leur part d'intervention a évolué comme suit, depuis 1948 :

1948	—	92,1 %
1949	—	94,9 %
1950	—	94,3 %
1951	—	94,5 %
1952	—	93,7 %

La fraction creusée sans intervention de marteaux-perforateurs concerne presque exclusivement des galeries en veine, où l'emploi de l'explosif n'est pas nécessaire.

III. — SOUTÈNEMENT MÉTALLIQUE DES TAILLES

Le relevé ci-dessous est établi à la date du 31 décembre 1953.

BASSINS	Étauçons en service				Bêles en service			
	coulissants		autres		articulées		autres	
	Nombre	Long. de taille équipée m	Nombre	Long. de taille équipée m	Nombre	Long. de taille équipée m	Nombre	Long. de taille équipée m
Borinage	38 985	7 400	1 557	360	23 931	4 380	1 291	440
Centre	31 373	4 910	168	90	12 469	2 060	714	180
Charleroi-Namur ..	62 563	12 640	3 885	820	15 255	3 250	5 690	1 170
Liège	14 556	2 700	—	—	1 481	390	4 800	1 970
Campine	129 361	19 160	30 804	4 390	66 994	11 540	25 560	6 560
Le Royaume ...	276 838	46 810	36 414	5 660	120 130	21 620	38 055	10 320

Depuis 1948, le soutènement métallique des tailles a pris une extension considérable, ainsi que le montre le tableau ci-dessous.

Le nombre d'étauçons coulissants a plus que doublé depuis 1948 et la progression se poursuit d'une manière régulière depuis 1950; par contre les étauçons rigides sont en régression tout aussi régulière depuis la même époque.

Les bêles articulées qui ont fait leur première apparition en 1948 dans les bassins du Centre et de Charleroi ont pris une prodigieuse extension au cours des 3 dernières années, tandis que l'emploi des bêles métalliques non articulées a également continué à s'étendre, mais d'une manière beaucoup plus lente.

ANNEES	Nombre d'étauçons en service		Nombre de bêles en service	
	coulissants	autres	articulées	autres
1948	128 779	55 416	620	23 117
1949	151 051	60 137	3 669	27 711
1950	164 754	52 274	11 486	31 989
1951	204 264	50 755	55 961	31 654
1952	242 560	43 662	103 958	37 177
1953	276 838	36 414	120 130	38 055

IV. — REVÊTEMENT DES GALERIES DE TRANSPORT

Le relevé ci-dessous concerne les galeries de transport à caractère permanent, horizontales ou inclinées.

Il est établi à la date du 31 décembre 1953.

Il indique une prédominance très nette des cadres métalliques dans les bassins du Sud, et l'emploi intensif du revêtement en claveaux en Campine où les pressions des terrains sont souvent considérables.

L'influence relative des divers revêtements n'a pas considérablement évolué au cours des dernières années; les cadres métalliques équipaient déjà 63,4 % des galeries en 1948, et en Campine 51,6 % des galeries étaient déjà revêtues de claveaux à la fin de la même année.

BASSINS	Longueur totale m	Bois		Bois et fer		Cadres métalliques		Claveaux		Divers		sans revêtement	
		Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%	Long. m	%
Borinage	344 880	10 860	3,1	2 590	0,8	328 480	95,2	1 410	0,4	590	0,2	950	0,3
Centre	214 420	4 390	2,1	1 840	0,9	205 660	95,9	1 170	0,5	1 300	0,6	60	—
Charleroi-Namur	652 260	74 000	11,3	9 840	1,5	515 800	79,1	1 660	0,3	34 610	5,3	16 350	2,5
Liège	433 570	73 540	17,0	6 000	1,4	304 990	70,3	8 120	1,9	16 220	3,7	24 700	5,7
Campine	504 600	9 860	2,0	1 710	0,3	204 940	40,6	279 160	55,3	8 930	1,8	—	—
Royaume ...	2 149 730	172 650	8,0	21 980	1,0	1 559 870	72,6	291 520	13,6	61 650	2,9	42 060	1,9

V. — TRANSPORT SOUTERRAIN

Les tableaux suivants donnent la situation dans les divers bassins. Les relevés sont établis à la date du 31 décembre 1953.

Transport dans les tailles

BASSINS	Production totale, en tonnes	Longueur du transport par convoyeurs (en mètres)					Production réalisée dans les tailles desservies par des engins mécaniques	
		oscillants	à bande	à raclettes	divers	Longueur totale	en tonnes	en %
Borinage	4 621 150	6 780	280	3 270	1 320	11 650	2 647 740	57,3
Centre	3 678 280	6 850	—	990	520	8 360	1 703 110	46,3
Charleroi-Namur	7 274 850	12 540	1 080	1 140	2 270	17 030	3 381 960	46,5
Liège	5 003 430	10 870	2 330	3 710	3 470	20 380	2 582 340	51,6
Campine	9 482 580	8 880	6 210	8 160	510	23 760	9 482 580	100,0
Royaume	30 060 290	45 920	9 900	17 270	8 090	81 180	19 797 730	65,9

Dans les autres tailles, représentant 34,1 % de la production du Royaume et 49,9 % de la production des bassins du Sud, la pente des couches est telle que l'évacuation des produits se réalise par gravité.

Transport dans les galeries souterraines

BASSINS	Transport total en t km	LOCOMOTIVES (a)				Trainage par câbles ou chaînes				
		Nombre				Transport		Longueur des galeries desservies m	Transport	
		à huile lourde	à air comprimé	électriques	Total	en t km	en %		en t km	en %
Borinage	11 461 970	185	—	—	185	7 893 080	68,9	39 050	1 641 860	14,3
Centre	8 372 220	46	—	3	49	2 978 150	35,6	60 020	4 254 150	50,8
Charleroi-Namur	12 749 850	128	—	2	130	4 996 150	39,2	125 540	4 195 850	32,9
Liège	12 127 360	62	—	6	68	3 183 610	26,2	71 800	4 714 340	38,9
Campine	48 404 940	136	15	54	205	37 794 740	78,1	115 510	4 669 420	9,6
Royaume	93 116 340	557	15	65	637	56 845 730	61,0	411 920	19 475 660	20,9

BASSINS	CONVOYEURS					Transport		Transport mécanique total		Nombre de chevaux en service
	LONGUEURS (en mètres)					Transport		en t km	en %	
	oscillants	à bande	à raclette	divers	Total	en t km	en %			
Borinage	1 220	19 190	530	830	21 770	808 620	7,0	10 343 560	90,2	359
Centre	1 290	7 490	510	320	9 610	725 030	8,6	7 957 330	95,0	113
Charleroi-Namur	3 690	20 800	600	3 950	29 040	1 013 190	7,9	10 205 230	80,0	504
Liège	4 160	17 690	1 210	6 330	29 390	1 174 690	9,7	9 072 640	74,8	395
Campine	730	64 920	770	1 470	67 890	5 844 420	12,1	48 308 580	99,8	—
Royaume	11 090	130 090	3 620	12 900	157 700	9 565 950	10,3	85 887 340	92,2	1 371

(a) Les locomotives à essence ont disparu des exploitations souterraines depuis 1952.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution du transport souterrain depuis 1938 pour l'ensemble du Royaume.

Il montre que la mécanisation des transports souterrains a été régulièrement développée, car le pourcentage de la production transporté mécaniquement est passé de 1938 à 1953 de 58,3 à 92,2, alors que le nombre de chevaux en service dans le fond passait pendant le même laps de temps de 3728 à 1371.

Dans les transports mécaniques on constate le remplacement progressif des trainages par des locomotives, tandis que les transports par convoyeurs ne progressent que lentement.

ANNEES	Transports mécaniques (%)				Nombre de chevaux en service
	locomotives	trainages	convoyeurs	Total	
1938	24,2	34,1	—	58,3	3 728
1948	47,3	28,5	9,0	84,8	2 017
1950	50,3	28,3	9,1	87,7	1 793
1952	59,4	22,7	9,9	92,0	1 516
1953	61,0	20,9	10,3	92,2	1 371

VI. — REMBLAYAGE

Le *foudroyage* reste le procédé le plus fréquemment utilisé pour le contrôle du toit. En 1953, 63,4 % de la production proviennent de tailles à foudroyage. Cette proportion n'a pas sensiblement évolué au cours des dernières années.

Le *remblayage pneumatique* est d'une application beaucoup plus restreinte. Son emploi semble cependant se généraliser chaque fois que les affaissements de terrains consécutifs à l'exploitation doivent être réduits au minimum ; depuis 1948, l'importance des tailles traitées par cette méthode a plus que triplé.

Le *remblayage hydraulique* par contre, n'a plus été utilisé en 1953. En 1952, un seul bassin avait extrait avec ce mode de remblayage 38.150 tonnes, soit 0,1 % de la production totale du Royaume.

Le tableau ci-dessous indique la production réalisée en 1953 dans les tailles à foudroyage et à remblayage pneumatique.

Remblayage pneumatique et foudroyage

BASSINS	Production totale (tonnes)	Production des tailles à remblayage pneumatique		Production des tailles à foudroyage	
		en t	en %	en t	en %
Centre	3 678 280	—	—	2 705 400	73,6
Charleroi-Namur	7 274 850	101 270	1,4	3 998 360	55,0
Liège	5 003 430	234 390	4,7	1 408 210	28,1
Campine	9 482 580	865 620	9,1	8 276 040	87,3
Royaume	30 060 290	1 299 960	4,3	19 069 520	63,4

VII. — FORCE MOTRICE

Les moteurs à air comprimé occupent toujours une place importante dans les travaux souterrains; par rapport à l'année précédente on enregistre même une augmentation de 9,5 % de leur puissance cumulée, tandis que la puissance de l'ensemble des moteurs électriques n'a augmenté que de 5 %.

Les relevés ci-dessous sont établis à la date du 31 décembre 1953.

Moteurs à air comprimé et moteurs électriques

a) TRAVAUX SOUTERRAINS

BASSINS	Transport sur galeries principales				Treuils de vallées ou de balances				Ventilateurs			
	Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Borinage	519	8 247	58	741	81	1 053	15	692	367	849	74	2 537
Centre	877	5 924	33	687	84	848	22	1 263	322	768	17	1 002
Charleroi-Namur	1 076	9 399	139	1 544	137	1 815	27	1 246	632	1 486	131	1 321
Liège	463	4 081	132	1 813	193	1 910	30	1 058	382	676	104	1 687
Campine ...	937	9 998	172	3 284	263	6 325	46	936	427	868	412	6 651
Royaume ...	3 872	37 649	534	8 069	758	11 951	140	5 195	2 130	4 647	738	13 198

BASSINS	Pompes				Couloirs oscillants ou transporteurs				Usages divers				TOTAL (Travaux souterrains)			
	Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Borinage	362	1 272	128	15 577	274	2 447	74	1 861	179	1 658	48	1 368	1 782	15 526	397	22 776
Centre	218	532	62	9 380	276	2 939	12	269	119	946	28	957	1 896	11 957	174	13 558
Charleroi-Namur	382	1 817	226	25 016	488	4 996	174	2 978	206	1 560	43	546	2 921	21 073	740	32 651
Liège	268	1 489	230	29 999	338	3 538	168	3 277	136	1 003	44	1 015	1 780	12 697	708	38 849
Campine	810	2 589	643	18 208	540	7 311	493	14 482	873	5 624	130	3 298	3 850	32 715	1 896	46 859
Le Royaume	2 040	7 699	1 289	98 180	1 916	21 231	921	22 867	1 513	10 791	293	7 184	12 229	93 968	3 915	154 693

b) SURFACE

BASSINS	Extraction				Aérage				Epuisement				Usages divers				TOTAL (Surface)			
	Moteurs comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques		Moteurs à air comprimé		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Borinage	1	162	65	48 199	1	3	29	4 271	—	—	20	714	18	250	2 093	61 202	20	415	2 207	114 386
Centre ...	2	10	41	30 533	—	—	31	5 665	2	23	9	294	9	124	1 542	53 622	13	157	1 623	90 114
Charleroi-Namur ...	5	196	112	60 515	1	32	85	7 631	1	8	33	1 544	18	150	4 302	89 165	25	386	4 532	158 855
Liège	—	—	110	31 497	—	—	51	3 672	—	—	16	1 861	34	475	2 865	60 940	34	475	3 042	97 970
Campine	—	—	29	52 874	—	—	13	11 264	—	—	23	1 089	13	119	5 479	160 425	13	119	5 544	225 652
Royaume	8	368	357	223 618	2	35	209	32 503	3	31	101	5 502	92	1 118	16 281	425 354	105	1 552	16 948	686 977

D. — Travaux souterrains et de surface

BASSINS	TOTAUX			
	Moteurs à air compr.		Moteurs électriques	
	Nombre	Puissance en kW	Nombre	Puissance en kW
Borinage	1 802	15 941	2 604	137 162
Centre	1 909	12 114	1 797	103 672
Charleroi - Namur	2 946	21 459	5 272	191 506
Liège	1 814	13 172	3 750	136 819
Campine	3 863	32 834	7 440	272 511
Royaume	12 334	95 520	20 863	841 670

VIII. — ECLAIRAGE

La caractéristique de l'éclairage individuel des ouvriers mineurs est le succès grandissant des lampes au chapeau, particulièrement dans le bassin de la Campine. En deux ans, le nombre de ces lampes a doublé.

Le tableau suivant se rapporte aux lampes en service dans les travaux souterrains à la date du 31 décembre 1953.

BASSINS	NOMBRE DE LAMPES						
	au chapeau	Portatives				Semi-fixes et fixes	
		à huile	à essence	électriques	Total	électriques	électro-pneumatiques
Borinage	734	2 907	80	24 223	27 210	3 137	220
Centre	72	1 969	687	15 954	18 610	1 419	80
Charleroi-Namur	1 529	3 006	2 456	23 737	29 199	3 131	403
Liège	1 845	—	5 876	22 296	28 172	3 501	353
Campine	18 135	—	2 701	13 354	16 055	7 230	491
Royaume	22 315	7 882	11 800	99 564	119 246	18 418	1 547

IX. — LUTTE CONTRE LES POUSSIÈRES

Le tableau ci-dessous donne le relevé, au 31 décembre 1953 des appareils utilisés dans la lutte contre les poussières, en application de l'arrêté du Régent du 6 décembre 1945.

BASSINS	Nombre de							
	pulvérisateurs	masques	marteaux-pics contre poussières		mètres de tailles traitées par injecteurs d'eau en veine	marteaux-perforateurs à injection d'eau (1)	capteurs de poussières	autres appareils d'abattement des pous.
			pulvéris. d'eau	autres				
Borinage	131	7 820	126	956	2 080	90	6	13
Centre	130	2 888	237	590	2 880	69	31	32
Charleroi-Namur	360	11 796	433	526	790	133	60	143
Liège	154	10 610	440	1 109	690	161	61	10
Campine	991	3 969	2 074	2 176	6 520	755	28	142
Royaume	1 766	37 083	3 310	5 357	12 960	1 208	186	340

(1) Y compris les perforatrices montées sur supports (Jumbos, etc...).

X. — EMPLOI DES EXPLOSIFS

Le tableau suivant donne la consommation et l'affectation des explosifs dans les charbonnages au cours de l'année 1953.

BASSINS	Dynamite kg	Explosifs difficilement inflammables (kg)				Détonateurs (nombre)			
		non S.G.P.	S.G.P. non gainé	S.G.P. gainé	Total	instantanés	à long retard	à court retard	Total
<i>a) Coupages et recarrages des voies (fausses voies comprises).</i>									
Borinage	10 106	5 192	12 138	169 153	186 483	134 182	169 481	225 660	529 323
Centre	737	4 629	29 061	81 772	115 462	146 825	80 175	75 961	302 961
Charleroi- Namur	68 282	31 140	19 416	171 163	221 719	335 735	122 148	332 791	790 674
Liège	33 733	44 041	41 187	237 000	322 228	281 617	278 871	177 272	737 760
Campine	—	—	24	100 238	100 262	194 232	—	3 615	197 847
Royaume	112 858	85 002	101 826	759 326	946 154	1 092 591	650 675	815 299	2 558 565
<i>b) Travaux préparatoires et de premier établissement.</i>									
Borinage	110 784	1 797	9 216	53 431	64 444	6 173	175 219	128 197	309 589
Centre	89 646	977	3 469	38 843	43 289	29 266	176 575	54 304	260 145
Charleroi- Namur	232 677	25 778	7 532	104 047	137 357	41 664	384 379	375 397	801 440
Liège	97 733	74 181	15 294	69 558	159 033	44 614	331 882	114 446	490 942
Campine	182 127	12 562	3 952	95 118	111 632	71 685	393 190	83 087	547 962
Royaume	712 967	115 295	39 463	360 997	515 755	193 402	1 461 245	755 431	2 410 078
<i>c) Abattage du charbon, y compris l'enlèvement des lits stériles.</i>									
Borinage	—	—	1 762	39 670	41 432	55 546	2 680	35 488	93 714
Centre	25	260	—	30 764	31 024	66 369	—	4 047	70 416
Charleroi- Namur	1 098	1 141	7 042	74 844	83 027	124 614	4 991	150 945	280 550
Liège	—	—	1 130	5 365	6 495	3 127	2 282	12 089	17 498
Campine	—	—	1 099	2	1 101	2 195	—	6	2 201
Royaume	1 123	1 401	11 033	150 645	163 079	251 851	9 953	202 575	464 379
<i>d) Divers (recarrages de bouveaux, creusements de salles, percements d'étreintes, foudroyage, etc.).</i>									
Borinage	9 111	721	1 752	19 268	21 741	24 769	49 032	13 432	87 233
Centre	6 259	—	1 181	8 995	10 176	16 841	25 990	8 608	51 439
Charleroi- Namur	20 439	4 169	2 325	29 353	35 847	32 000	37 466	69 746	139 212
Liège	13 378	1 480	2 027	19 977	23 484	22 815	22 458	29 051	74 324
Campine	890	—	—	12 268	12 268	48 325	5 153	—	53 478
Royaume	50 077	6 370	7 285	89 861	103 516	144 750	140 099	120 837	405 686
<i>e) Récapitulation.</i>									
Borinage	130 001	7 710	24 868	281 522	314 100	220 670	396 412	402 777	1 019 859
Centre	96 667	5 866	33 711	160 374	199 951	259 301	282 740	142 920	684 961
Charleroi- Namur	322 496	62 228	36 315	379 407	477 950	534 013	548 984	928 879	2 011 876
Liège	144 844	119 702	59 638	331 900	511 240	352 173	635 493	332 858	1 320 524
Campine	183 017	12 562	5 075	207 626	225 263	316 437	398 343	86 708	801 488
Royaume	877 025	208 068	159 607	1 360 829	1 728 504	1 682 594	2 261 972	1 894 142	5 838 708

Le lecteur remarquera que le nombre de détonateurs à retard a été subdivisé en « détonateurs à long retard » et « détonateurs à court retard ». On sait, en effet, que le court retard est un facteur de régularité et de sécurité, et il a été jugé opportun de suivre l'évolution de son emploi.

SECTION I. MINES MINIERES ET CARRIERES ET INDUSTRIES CONNEXES

CHAPITRE DEUXIEME

FABRICATION DU COKE ET DES AGGLOMERES DE HOUILLE

A. — COKE

(Tableau V)

Classement.

Les données du tableau V se rapportent :

- a) aux cokeries minières, dépendant d'un charbonnage ou de groupes de charbonnages ;
- b) aux cokeries métallurgiques, dépendant d'usines métallurgiques ;
- c) aux cokeries indépendantes, comprenant les cokeries de la synthèse, les cokeries gazières et les cokeries verrières.

— Il y a lieu de noter qu'au début de 1953, deux usines rangées précédemment parmi les cokeries indépendantes, mais qui dépendent respectivement de charbonnages et d'usines métallurgiques ont manifesté le désir d'être incorporées respectivement dans le groupe des cokeries minières et dans celui des cokeries métallurgiques.

Les ingénieurs du Corps des Mines surveillent directement toutes les cokeries de la région minière du pays ; les autres cokeries communiquent néanmoins à l'Administration des Mines les renseignements statistiques qui les concernent.

Il est à noter que les renseignements qui vont suivre ne concernent pas les usines à gaz proprement dites. Ces usines qui tendent de plus en plus à disparaître, n'ont plus qu'un intérêt local. En 1953, elles ont encore enfourné 25.310 tonnes de charbon et produit 19.764 tonnes de coke. Elles ont distribué 13.303 m³ de gaz ramené à 4.250 calories, 0° et 760 mm de Hg.

Production, consommation et personnel.

La production totale de coke de 1953 s'est élevée à 5 945 416 tonnes contre 6 407 208 tonnes en 1952.

Comme la répartition de cette production entre les différentes catégories de cokeries a été modifiée en 1953, le tableau ci-dessous reproduit la production des 5 dernières années en adoptant les groupes formés en 1953.

ANNEES	PRODUCTION DES COKERIES			Du Royaume 1 000 t
	minières 1 000 t	métallurgiques 1 000 t	indépendantes 1 000 t	
1949	856	3 067	1 112	5 035
1950	789	2 889	920	4 598
1951	1 113	3 864	1 119	6 096
1952	1 161	4 047	1 199	6 407
1953	960	3 920	1 065	5 945

L'enfournement correspondant à cette production s'est élevé à 7 749 519 tonnes dont 6 531 083 tonnes de charbon belge et 1 218 436 tonnes de charbons importés.

Le tableau ci-dessous rappelle les enfournements des 5 dernières années en adoptant les groupes formés en 1953.

ANNEES	ENFOURNEMENT DES COKERIES				
	minières 1 000 t	métallurgiques 1 000 t	indépendantes 1 000 t	Ensemble 1 000 t	
1949	charbon belge	1 136	3 625	1 092	5 853
	charbon étranger ...	2	393	402	797
	<i>Total</i> :	1 138	4 018	1 494	6 650
1950	charbon belge	1 039	3 630	1 111	5 780
	charbon étranger ...	—	166	156	322
	<i>Total</i> :	1 039	3 796	1 267	6 102
1951	charbon belge	1 455	4 069	936	6 460
	charbon étranger ...	5	948	517	1 470
	<i>Total</i> :	1 460	5 017	1 453	7 930
1952	charbon belge	1 516	4 575	1 072	7 163
	charbon étranger ...	—	690	491	1 181
	<i>Total</i> :	1 516	5 265	1 563	8 344
1953	charbon belge	1 214	4 506	811	6 531
	charbon étranger ...	46	606	567	1 219
	<i>Total</i> :	1 260	5 112	1 378	7 750

Le lecteur trouvera au chapitre suivant quelques informations complémentaires relatives à l'écoulement du coke, dont la sidérurgie est de loin le consommateur le plus important.

Comme une importante partie de la production est réalisée dans des cokeries annexées à des usines métallurgiques, les ventes proprement dites n'ont porté que sur 2 410 716 t ce qui correspond à un prix unitaire de 949,38 F/t.

Cette valeur unitaire n'est pas représentative de la valeur de la production car les quantités cédées, qui ont atteint 3 176 904 t, concernent presque exclusivement les gros coques.

En pondérant les prix de vente moyens des 3 classes de coques par rapport au pourcentage pour lequel chacune d'elles intervient dans la production on aurait obtenu un prix de vente moyen de 964,31 F/t (1).

Par tonne de houille enfournée, les usines à coke ont produit en 1953 :

coke : 767 kg
gaz vendable : 330 m³
ammonique (exprimée en sulfate) : 7,9 kg
brai : 3,3 kg
benzol brut : 6,3 kg
goudron brut : 24,8 kg

Le personnel des cokeries s'est élevé en 1953, à 3 930 ouvriers.

B. — AGGLOMERES DE HOUILLE

(Tableau VI)

La fabrication d'agglomérés s'est poursuivie en 1953 à peu près au même rythme qu'en 1952 ; la production totale a atteint 1 332 629 t contre 1 482 856 t l'année précédente.

Cette production a été réalisée à concurrence de 98,3 % dans des usines annexées aux charbonnages.

Le tableau que l'on trouve au chapitre troisième montre que dans cette production, 53 431 tonnes ont été prélevées pour la consommation propre et 116 978 tonnes ont été fournies au personnel. Ces prélèvements, qui pourraient paraître élevés a priori, couvrent également les besoins des mines auxquelles les usines appartiennent, ainsi que les distributions gratuites aux ouvriers mineurs faites sous forme d'agglomérés.

(1) En 1952, une opération semblable eut conduit à un prix moyen de 1 156,20 F/t.

Production, consommation et personnel.

Les ventes proprement dites se sont chiffrées par 1 169 372 000 francs, ce qui correspond à un prix unitaire de 905,11 francs par tonne d'agglomérés. Il s'agit des ventes proprement dites, à l'exclusion des cessions aux autres divisions des sociétés.

La consommation de houille s'est élevée à 1 253 000 tonnes, dont 2 000 tonnes provenant de l'étranger, et la consommation de brai à 109 000 tonnes, dont 61 000 tonnes provenant de l'étranger.

Le personnel des fabriques d'agglomérés s'est élevé, en 1953 à 558 ouvriers.

CHAPITRE TROISIEME**REVUE DU MARCHE CHARBONNIER BELGE**

Le tableau ci-dessous reproduit l'aspect général du marché charbonnier belge au cours des années 1938, 1950, 1952 et 1953.

Dans l'analyse de ce marché, il y a lieu de tenir compte des combustibles importés, au même titre que des combustibles produits en Belgique.

Pour l'année 1953, il a été dit au chapitre premier que les producteurs belges avaient fourni aux consommateurs indigènes et à l'exportation : 26 548 000 tonnes. Ce total comprend 4 165 000 tonnes fournies à l'exportation et 235 000 tonnes fournies de mine à mine, qui sont déjà comprises dans l'écoulement des mines réceptrices. Les fournitures de charbons belges aux consommateurs belges étrangers aux mines ont donc représenté 22 148 000 tonnes ; comme ces consommateurs ont acquis en outre 2 164 000 tonnes de charbons importés leurs demandes totales ont atteint en 1953 : 24 312 000 t, chiffre que l'on retrouve à la ligne 6 du tableau ci-dessous.

ASPECT GENERAL DU MARCHÉ CHARBONNIER BELGE

1 000 t

	1938			1950			1952			1953		
	charbon	agglom.	cokes	charbon	agglom.	cokes	charbon	agglom.	cokes	charbon	agglom.	cokes
1. Production	29 585	1 712	5 107	27 321	1 020	4 598	30 384	1 483	6 407	30 060	1 333	5 945
2. Importations :												
(de la Belgique	4 199	93	50	648	—	35	1 615	—	23	2 179	11	30
(du Grand Duché de Luxembourg	294	— (a)	1 891	270	5	2 429	326	—	3 203	263	—	2 997
de l'U.E.B.L.	4 493	93	1 941	918	5	2 464	1 941	—	3 226	2 442	11	3 027
3. Stocks au 1 ^{er} janvier	691	— (a)	— (b)	1 805	24	229	221	5	67	1 678	37	101
4. Disponibilités belges	34 475	1 805	5 157	29 774	1 044	4 862	32 220	1 488	6 497	33 917	1 381	6 076
5. Consommation propre des producteurs et distributions gratuites aux ouvriers	2 462	170	273	2 648	164	306	2 390	168	197	2 362	170	203
6. Fournitures à l'intérieur	25 306	1 041	4 481	23 384	950	3 991	25 615	981	5 241	24 312	905	4 850
7. Exportations :												
(de l'U.E.B.L.	4 403	594	1 204	2 697	19	321	2 488	286	818	4 152	284	720
(de la Belgique vers le G.D. de Luxemb.	117	— (a)	195	3	6	202	49	16	140	13	10	102
de la Belgique	4 520	594	1 399	2 700	25	523	2 537	302	958	4 165	294	822
8. Stocks au 31 décembre	2 227	— (a)	4 (b)	1 042	5	42	1 678	37	101	3 078 (c)	12	201

(a) Ces renseignements ne sont pas connus pour l'année 1938. — Ils ont été négligés pour établir la balance de l'année.

(b) Ces chiffres ne représentent pas la valeur absolue des stocks de coke en 1938, mais leur différence donne le mouvement de l'année.

(c) Dont 15 de charbon importé en stock chez les importateurs.

Le tableau suivant donne la décomposition de ces fournitures par secteur de consommation. Les indications ont été complétées au moyen de données concernant le coke de gaz et les briquettes de lignite dont la consommation est relativement faible en Belgique.

FOURNITURES AU MARCHÉ INTERIEUR EN 1953

1 000 t

SECTEUR DE CONSOMMATION	Charbon	Agglomérés	Coke de four	Coke de gaz	Lignites
Cokeries et usines à gaz	7 774	—	—	10	—
Fabriques d'agglomérés	1 275	—	—	—	—
Centrales électriques					
(fournitures directes	2 651	1	23	—	—
(travail à façon pour les mines	660	—	—	—	—
Transports	1 449	254	19	—	—
Sidérurgie	301	50	4 085	—	—
Autres industries	4 004	107	544	6	11
Foyers domestiques et artisanat	6 198	493	179	6	68
	24 312	905	4 850	22	79

Voici enfin, les détails relatif au commerce extérieur de combustibles en 1953. Comme les années précédentes, ce tableau est relatif à l'U.E.B.L. mais les opérations du Grand-Duché de Luxembourg ont été indiquées séparément.

IMPORTATIONS (année 1953)

1 000 t

PAYS D'ORIGINE	CHARBON		COKE		AGGLOMERES
Allemagne occidentale ...	845	(128)	2 793	(2 795)	3
Pays-Bas	177	—	225	(202)	4
France	225	(63)	—	—	—
Sarre	66	(66)	—	—	—
Partenaires de la C.E.C.A.	1 313	(257)	3 018	(2 997)	7
U. S. A.	666	—	—	—	—
Royaume-Uni	410	(6)	—	—	—
U. R. S. S.	40	—	—	—	—
Maroc Français	2	—	—	—	—
Autres pays	1	—	—	—	—
Pays non C.E.C.A.	1 119	(6)	—	—	—
<i>Total général</i>	2 432	(263)	3 018	(2 997)	7

Les chiffres imprimés en caractères gras correspondent aux relevés douaniers officiels de l'Union économique Belgo-Luxembourgeoise, tandis que les chiffres entre parenthèses donnent les opérations réalisées par le Grand-Duché de Luxembourg, d'après le bulletin statistique de la Commission économique pour l'Europe (Genève). Les importations de la Belgique seule sont donc représentées par la différence entre les deux séries de chiffres.

EXPORTATIONS (1953)

1 000 t

PAYS DE DESTINATION	Charbon	Coke	Agglomérés
France	1 555	230	239
Pays-Bas	951	24	20
Italie	822	—	3
Allemagne Occidentale ...	105	24	—
Partenaires de la C.E.C.A.	3 433	278	262
Danemark	22	230	1
Espagne	215	23	—
Royaume-Uni	174	—	—
Suède	8	86	—
Suisse	49	17	7
Yougoslavie	—	46	—
Norvège	35	7	—
Maroc espagnol	37	—	—
Hongrie	—	24	—
Portugal	26	1	—
Autriche	2	8	1
Congo Belge	6	4	—
Finlande	—	2	—
Angola	—	2	—
Autres pays	1	8	—
Soutes (Navires étrangers)	15	—	—
Pays non C.E.C.A.	590	458	9
Exportations de l'U.E.B.L.	4 023	736	271

Les totaux de ces derniers tableaux ne correspondent pas exactement aux chiffres indiqués dans le tableau relatif à l'aspect général du marché belge. Cela tient au fait que ces derniers ont été établis par les producteurs et les importateurs tandis que le tableau relatif au commerce extérieur a été établi par l'Administration des douanes. Il y a donc un certain décalage dans le temps entre ces deux statistiques.

II^e SECTION. — METALLURGIE

CHAPITRE PREMIER

SIDERURGIE

Ainsi qu'il est dit dans l'avant-propos, les données statistiques relatives à l'activité de l'industrie sidérurgique au cours de l'année 1953, seront publiées dans une prochaine livraison des Annales des Mines.

CHAPITRE DEUXIEME

METALLURGIE DES METAUX NON FERREUX

(Tableaux X)

Les renseignements donnés concernent les producteurs et les transformateurs primaires de métaux non-ferreux et se rapportent, non à l'année sous revue, mais à l'année 1952.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que le produit des ventes réalisées par les producteurs ne permet pas d'établir la valeur unitaire des métaux non-ferreux, car une partie de la production ayant été traitée à façon, n'a pas fait l'objet d'une vente proprement dite.

Le tableau ci-dessous montre que l'activité des industries des métaux non-ferreux a été relativement stable au cours des dernières années. Il indique également que les producteurs de zinc et de plomb n'ont pas encore retrouvé l'importance qu'ils avaient avant la guerre.

1000 tonnes

ANNEES	Producteurs		
	Cuivre et alliages	Zinc et alliages	Plomb et alliages
1938 (1)	131	229	102
1948 (2)	132	153	66
1950	137	181	63
1951	138	200	75
1952	144	191	81
1953 (prov.) (2)	150	193	76

(1) Source : Union des Industries de Métaux non-ferreux.

(2) Source : Institut National de Statistique.

MINES DE HOUILLE

CONCESSIONS ET SIEGES — PRODUCTION, ECOULEMENT, STOCKS

BASSINS	ECOULEMENT					STOCKS (1)			
	Ventes	Cessions aux activités connexes et aux usines de l'entrepr	Consommation	Distribution gratuite	TOTAL	au 1-1-1954	au 1-1-1953	Augmentation (+) Diminution (-)	
Borinage	Tonnage . . .	3 070 740	941 760	233 930	82 051	4 261 480	667 330	302 750	+364 640
	Val. glob. . .	2 005 307 400	656 456 200	111 478 400	64 548 100	2 837 790 100	320 557 700	137 298 600	—
	Val./Tonne . .	668,27	694,84	476,55	786,69	665,92	480,32	453,50	—
Centre	Tonnage . . .	2 701 420	384 320	373 190	45 300	3 504 230	421 520	238 280	+183 240
	Val. glob. . .	1 989 576 100	249 347 500	168 426 200	36 715 800	2 444 095 600	230 118 000	154 958 500	—
	Val./Tonne . .	736,49	648,80	451,31	811,17	697,47	545,92	650,32	—
Charleroi-Namur	Tonnage . . .	5 409 410	1 002 100	449 350	84 300	6 945 160	719 801	364 000	+355 800
	Val. glob. . .	4 466 489 800	668 360 300	217 379 100	83 785 800	5 436 015 000	355 231 300	221 474 300	—
	Val./Tonne . .	825,69	666,96	483,75	993,90	782,71	493,56	608,45	—
Liège	Tonnage . . .	4 098 770	694 460	337 080	86 540	5 216 850	84 180	1 6 430	-22 250
	Val. glob. . .	3 392 070 600	470 651 200	169 809 700	86 251 300	4 118 782 800	37 712 800	59 450 000	—
	Val./Tonne . .	827,58	677,72	503,77	996,66	789,52	448,00	578,58	—
SUD	Tonnage . . .	15 210 340	3 025 610	1 393 550	298 190	19 927 720	1 892 890	1 011 460	+881 430
	Val. glob. . .	11 853 443 900	2 044 815 200	667 093 400	271 331 000	14 836 683 500	943 649 800	573 181 400	—
	Val./Tonne . .	779,30	675,83	478,70	909,93	744,52	498,52	566,69	—
CAMPINE	Tonnage . . .	7 593 280	718 870	549 890	120 970	8 983 010	1 170 320	666 760	+503 560
	Val. glob. . .	5 601 537 900	483 224 800	264 893 200	94 000 200	6 443 656 100	750 975 200	473 943 500	—
	Val./Tonne . .	737,70	672,20	481,72	777,05	717,32	641,68	710,82	—
ROYAUME	Tonnage . . .	22 803 620	3 744 510	1 943 440	419 160	28 910 730	3 063 210	1 678 220	+1 381 990
	Val. glob. . .	17 454 981 800	2 528 040 000	931 986 600	365 331 200	21 280 339 600	1 694 625 000	1 047 124 900	—
	Val./Tonne . .	765,45	675,13	479,56	871,58	736,07	553,22	623,95	—

(1) Y compris les charbons achetés.

BASSINS	Concessions et Sièges				Superficie exploitée (m ²)	Production par m ² (Tonne)	Puissance moyenne des couches (mètre)
	Mines actives le 31-12-53	Sièges					
		en exploitation	en réserve	en construction			
Borin ge	7	25	1	1	3 823 700	1,209	0,90
Centre	7	17	—	—	3 340 070	1,101	0,82
Charleroi-Namur	25	58	1	1	6 961 930	1,045	0,77
Liège	22	36	—	—	5 350 880	0,935	0,69
SUD	61	136	2	2	19 476 580	1,057	0,78
CAMPINE	7	7	—	—	7 071 310	1,341	0,99
ROYAUME	68	143	2	2	26 547 890	1,132	0,84

PRODUCTION		Production d'après la qualité					
Valeur nette de vente	Valeur nette totale	MAIGRE	1/4 GRAS	1/2 GRAS	3/4 GRAS	GRAS A	Gras B
4 621 150	3 104 409 800	—	—	1 307 150	611 680	2 014 310	688 010
2 999 884 200 649,16	2 592 343 700 671,78	—	—	908 030 000 694,66	368 721 100 602,80	1 288 254 300 639,55	434 878 800 632,08
3 678 280	2 592 343 700	—	—	1 873 770	1 019 350	267 690	517 470
2 502 501 500 680,35	2 592 343 700 704,77	—	—	1 291 110 900 689,04	677 693 600 664,83	173 554 700 648,34	360 142 300 695,97
7 274 850	5 677 266 000	3 815 520	530 890	2 348 710	29 520	550 210	—
5 543 073 900 761,95	5 677 266 000 780,40	3 013 031 900 789,68	392 562 700 739,44	1 746 012 900 743,39	24 052 500 814,79	367 413 900 667,77	—
5 003 430	4 060 809 000	3 261 510	221 230	1 283 900	236 790	—	—
3 974 415 200 794,34	4 060 809 000 811,61	2 678 640 200 821,29	180 733 500 816,95	950 718 500 740,49	164 323 000 693,96	—	—
20 577 710	15 434 828 500	7 077 030	752 120	6 813 530	1 897 340	2 832 210	1 205 480
15 019 874 800 729,91	15 434 828 500 750,08	5 691 672 100 804,25	573 296 200 762,24	4 895 872 300 718,55	1 234 790 200 650,80	1 829 222 900 645,86	795 021 100 659,51
9 482 580	6 835 532 500	—	—	—	17 730	4 028 630	5 436 220
6 605 348 600 696,58	6 835 532 500 720,85	—	—	—	16 723 700 943,24	2 838 720 100 704,64	3 749 904 800 689,80
30 060 290	22 270 361 000	7 077 030	752 120	6 813 530	1 915 070	6 860 840	6 641 700
21 625 223 400 719,40	22 270 361 000 740,86	5 691 672 100 804,25	573 296 200 762,24	4 895 872 300 718,55	1 251 513 900 653,51	4 667 943 000 680,37	4 544 925 900 684,30

BASSINS	Journées							
	Pour tous les jours de l'année				Pour les jours d'extraction			
	Veine	Total fond	Surface	Fond et Surface	Veine	Total fond	Surface	Fond et Surface
Borinage	894 580	4 937 150	1 912 450	6 849 600	894 580	4 806 000	1 776 850	6 582 850
Centre	587 170	3 587 730	1 406 300	4 994 030	587 170	3 540 430	1 327 450	4 867 880
Charleroi-Namur	1 435 090	6 976 700	3 632 320	10 009 020	1 435 080	6 808 830	2 817 820	9 626 650
Liège	928 180	5 558 830	2 048 930	7 607 760	927 980	5 432 480	1 918 630	7 351 110
SUD	3 845 020	21 060 410	8 400 000	29 460 410	3 844 810	20 587 740	7 840 750	28 428 490
CAMPINE	1 502 300	7 307 320	2 893 010	10 200 330	1 502 300	7 225 690	2 782 770	10 008 460
ROYAUME	5 347 320	28 367 730	11 293 010	39 660 740	5 347 110	25 813 430	10 623 520	38 436 950

RENDEMENTS
(Tonnes par ouvrier)

BASSINS	Par journée			Pour l'année		
	Veine	Total Fond	Fond et Surface	Veine	Total Fond	Fond et Surface
Borinage	5,166	0,936	0,675	1 453	271	198
Centre	6,264	1,025	0,737	1 788	297	216
Charleroi-Namur	5,069	1,043	0,727	1 473	310	220
Liège	5,391	0,900	0,658	1 545	264	195
SUD	5,352	0,977	0,698	1 534	286	207
CAMPINE	6,312	1,298	0,930	1 908	367	286
ROYAUME	5,622	1,060	0,758	1 638	315	228

Jours d'extraction (nombre pondéré) (1)	Ouvriers (nombre pondéré) (1)				Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe							
	Veine	Total Fond	Surface	Fond et Surface	Total Fond			Surface				
					Hommes et garçons			Hommes et garçons			Femmes et filles	
					21 ans et plus	18 à 20 ans	14 à 17 ans	21 ans et plus	18 à 20 ans	14 à 17 ans	21 ans et plus	14 à 20 ans
281,35	3 180	17 082	6 315	23 397	15 992	713	377	5 829	184	154	139	9
285,46	2 057	12 403	4 650	17 053	11 795	417	191	4 150	106	171	217	6
290,57	4 939	23 433	9 697	33 130	22 432	725	276	8 518	278	264	590	47
286,57	3 238	18 957	6 695	25 652	18 106	590	261	5 756	180	156	593	20
286,57	13 417	71 842	27 361	99 203	68 292	2 445	1 105	24 256	739	745	1 539	82
302,30	4 970	23 903	9 205	33 108	21 313	1 640	941	8 634	154	371	41	5
291,29	18 357	95 484	36 470	131 954	89 364	4 081	2 039	32 804	890	1 112	1 577	87

(1) Voir, dans le texte, le mode de calcul de ces nombres pondérés.

Les nombres moyens, tels qu'ils étaient calculés avant 1951, diffèrent des nombres pondérés de 1 à 10 pour mille.

INDICES (Ouvriers par tonne)

BASSINS	Veine	Fond	Fond et Surface
Borinage	0,19	1,07	1,48
Centre	0,16	0,98	1,36
Charleroi-Namur	0,20	0,96	1,38
Liège	0,19	1,11	1,52
SUD	0,19	1,02	1,43
CAMPINE	0,16	0,77	1,08
ROYAUME	0,18	0,94	1,32

BASSINS		Salaires globaux et charges sociales			
		Veine	Total Fond	Surface	Fond et Surface
Borinage	Sal. bruts F	285 095 200	1 321 214 100	340 960 500	1 662 174 600
	F/t	61,69	285,91	73,78	359,69
	Sal. nets F	262 594 700	1 216 625 500	313 621 000	1 530 246 500
	Charg. soc. F	»	»	»	685 464 200
	F/t	»	»	»	148,33
Centre	Sal. bruts F	189 875 100	923 204 300	259 192 300	1 187 496 600
	F/t	51,62	252,37	70,47	322,84
	Sal. nets F	174 258 900	852 082 700	238 027 300	1 090 110 000
	Charg. soc. F	»	»	»	494 074 700
	F/t	»	»	»	134,32
Charleroi-Namur	Sal. bruts F	454 444 700	1 922 085 700	547 292 600	2 469 378 300
	F/t	62,47	264,21	75,23	339,44
	Sal. nets F	417 739 700	1 765 920 100	501 865 900	2 267 786 000
	Charg. soc. F	»	»	»	1 012 747 500
	F/t	»	»	»	139,21
Liège	Sal. bruts F	305 270 800	1 510 058 400	367 501 200	1 877 559 600
	F/t	61,01	301,80	73,45	375,25
	Sal. nets F	281 238 100	1 390 499 400	337 763 200	1 728 262 600
	Charg. soc. F	»	»	»	795 184 600
	F/t	»	»	»	158,93
SUD	Sal. bruts F	1 234 685 800	5 681 662 500	1 514 946 600	7 196 609 100
	F/t	60,09	276,11	73,62	349,73
	Sal. nets F	1 135 831 400	5 225 127 700	1 391 277 400	6 616 405 100
	Charg. soc. F	»	»	»	2 987 471 000
	F/t	»	»	»	145,18
CAMPINE	Sal. bruts F	459 617 300	1 887 729 000	508 872 700	2 396 601 700
	F/t	48,47	199,07	53,66	252,74
	Sal. nets F	422 876 300	1 736 628 100	467 686 600	2 204 314 700
	Charg. soc. F	»	»	»	1 077 547 100
	F/t	»	»	»	113,63
ROYAUME	Sal. bruts F	1 694 303 100	7 569 391 500	2 023 819 300	9 593 210 800
	F/t	56,36	251,81	67,33	319,13
	Sal. nets F	1 558 707 700	6 961 755 800	1 858 964 000	8 820 719 800
	Charg. soc. F	»	»	»	4 065 018 100
	F/t	»	»	»	135,23

DEPENSES

BASSINS	Main d'œuvre directe (1)		Consommations et approvisionnements			Forces motrice, transports surface, ateliers, divers		Dégâts miniers	
	Salaires bruts et primes	Frais afférents	Bois	Fers de soutènement	Divers	Force motrice et transports surface	Divers		
Borinage	F	1 459 754 200	614 817 400	145 442 000	116 064 200	276 218 600	379 875 300	196 089 700	64 903 200
	F/t	315,89	133,04	31,47	25,12	59,77	82,20	42,43	14,05
Centre	F	1 048 573 200	440 898 800	128 851 300	106 681 800	174 041 700	282 736 500	89 284 600	21 535 200
	F/t	285,67	119,87	35,03	29,00	47,32	76,87	24,27	5,85
Charleroi-Namur	F	2 195 754 900	901 997 100	226 071 900	184 356 400	412 285 300	582 086 300	217 557 600	80 007 700
	F/t	301,83	123,99	31,08	25,34	56,67	80,01	29,90	11,00
Liège	F	1 713 048 700	735 428 100	153 563 500	97 351 200	319 180 200	415 166 300	156 778 900	93 566 800
	F/t	342,38	146,98	30,69	19,46	63,79	82,98	31,33	18,70
SUD	F	6 417 131 000	2 693 141 400	653 928 700	504 453 600	1 181 725 800	1 659 864 400	659 710 800	260 012 900
	F/t	311,85	130,88	31,78	24,51	57,43	80,66	32,06	12,64
CAMPINE	F	2 057 482 900	936 236 400	164 314 600	172 650 300	948 938 300	563 411 700	375 413 000	29 788 200
	F/t	216,98	98,73	17,33	18,21	100,07	59,94	39,59	3,14
ROYAUME	F	8 474 613 900	3 629 377 800	818 243 300	677 103 900	2 130 664 100	2 228 276 100	1 035 123 800	289 801 100
	F/t	281,92	120,74	27,22	22,52	70,88	74,13	34,43	9,64

(1) Frais de main-d'œuvre relatifs à l'exploitation proprement dite. Les charges de main-d'œuvre concernant la force motrice, les transports surface, au tableau du haut de la page. Le lecteur est prié de se référer au texte.

(2) Concerne les subventions de l'Etat et de la C.E.C.A., les soldes des « Fonds de solidarité » et « Compte spécial - Fonds de rééquipement »,

Salaires moyens par journée				Salaires moyens annuels			
Veine	Tot. Fond	Surface	Fond et Surface	Veine	Total Fond	Surface	Fond et Surface
318,69	267,61	178,28	242,67	89 653	77 345	53 992	71 042
293,54	246,42	163,99	223,41	82 577	71 223	49 663	65 404
323,37	258,74	184,31	237,78	92 307	74 845	55 740	69 636
296,78	237,50	169,26	218,28	84 715	68 700	51 189	63 925
316,67	275,50	180,49	246,72	92 011	82 025	56 439	74 536
291,09	253,12	165,51	226,57	84 580	75 360	51 755	68 451
328,89	271,65	179,36	246,80	94 278	79 657	54 892	73 193
303,00	250,14	164,85	227,17	86 855	73 350	50 450	67 373
321,11	269,78	180,35	244,28	92 024	79 086	55 369	72 544
295,40	248,10	165,63	224,59	84 656	72 731	50 849	66 696
305,94	258,33	175,90	234,95	92 478	78 975	55 282	72 387
281,49	237,66	161,66	216,10	85 086	72 653	50 808	66 580
316,85	266,83	179,21	241,88	92 297	79 274	55 493	72 701
291,49	245,41	164,61	222,40	84 911	72 910	50 972	66 847

— RESULTATS

Frais généraux	Total des dépenses d'exploitation	Dépenses totales réelles de la mine	Excédent de la valeur totale produite sur les dépenses totales réelles de la mine	Subventions et r-cifications (2)	Résultat net	Travaux préparatoires	Dépenses d'immobilisat.
						compris dans les dépenses	
247 403 100	3 500 567 700	3 785 893 900	-681 484 100	250 303 200	-431 180 900	226 413 700	287 599 100
53,54	757,51	819,25	-147,47	54,16	-93,31	49,00	62,24
218 206 400	2 510 809 500	2 766 550 600	-174 206 900	22 608 409	-151 598 500	159 896 800	244 337 500
59,32	682,60	752,13	-47,36	6,15	-41,21	43,47	66,43
449 698 400	5 249 815 600	5 645 658 700	+ 31 607 300	53 711 400	+ 85 318 700	279 436 800	381 567 200
61,82	721,64	776,95	+ 4,35	7,38	+ 11,73	38,41	52,45
326 829 700	4 010 913 400	4 216 644 500	-155 835 500	31 011 400	-124 824 100	214 128 400	200 909 200
65,32	801,63	842,75	-31,14	6,20	-24,94	42,80	40,15
1 242 137 600	15 272 106 200	16 414 747 700	- 979 919 200	357 634 400	-622 284 800	879 875 700	114 413 000
60,36	742,17	797,70	-47,62	17,38	- 30,24	42,76	54,16
521 058 700	5 774 294 100	6 208 508 700	+ 627 023 800	33 938 800	+660 962 600	533 356 100	509 562 000
54,95	608,94	654,73	+ 66,12	3,58	+ 69,70	56,25	53,74
1 763 196 300	21 046 400 300	22 623 256 400	-352 895 409	391 573 200	+ 38 677 800	1 413 231 800	1 623 975 000
58,66	700,14	752,60	- 11,74	13,03	+ 1,29	47,01	54,02

les ateliers, etc... sont comprises dans les rubriques correspondantes. Le total des frais de main-d'œuvre et son incidence dans le prix de revient figurent ainsi que les différences d'évaluation des matières consommées.

	COKERIES			ENSEMBLE
	Minières	Métallurgiques	Indépendantes	
Usines en activité	20			
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)	625	2.285	1.020	3.930
Journées-ouvriers (2)	228.396	834.115	371.776	1.434.287
Consommations				
<i>A. Matières premières</i>				
Houille				
{ belge t	1.214.345	4.506.089	810.649	6.531.088
{ étrangère t	45.970	605.345	567.121	1.218.436
{ total t	1.260.315	5.111.434	1.377.770	7.749.519
<i>B. Combustible et énergie</i>				
Charbon t	10.303	3.277	7.757	21.337
Coke t	32.169	22.270	89.205	143.644
Agglomérés t	744	1.549	30	2.323
Huiles combustibles hl	4.929	2.355	14.231	21.515
dont pour carburation hl	—	56	—	56
Essence et pétrole hl	302	101	454	857
Gaz m ³	70.525.382	1.030.424.600	228.418.657	1.329.368.639
Electricité kWh	23.705.657	106.024.093	25.010.612	154.740.362
Production, ventes et cessions				
<i>Coke</i>				
80 mm et plus				
{ Production t	688.643	3.233.847	707.247	4.629.737
{ Cessions t	3	2.891.980	240	2.892.223
{ Valeur des ventes F	659.457.000	339.564.000	557.849.000	1.556.870.000
{ Valeur à la tonne F	976,29	1.031,37	1.020,42	1.003,53
de 10 à 80 mm				
{ Production t	225.629	499.976	302.343	1.027.948
{ Cessions t	504	183.933	978	185.415
{ Valeur des ventes F	177.044.000	272.972.000	222.535.000	672.551.000
{ Valeur à la tonne F	956,02	908,98	966,12	939,53
moins de 10 mm				
{ Production t	45.648	186.577	55.506	287.731
{ Cessions t	4.220	87.441	7.605	99.266
{ Valeur des ventes F	13.493.000	35.952.000	9.828.000	59.273.000
{ Valeur à la tonne F	410,02	410,50	427,40	413,10
Total				
{ Production t	959.920	3.920.400	1.065.096	5.945.416
{ Cessions t	4.727	3.163.354	8.823	3.176.904
{ Valeur des ventes F	849.994.000	648.488.000	790.212.000	2.288.694.000
{ Valeur à la tonne F	951,23	904,29	987,74	949,38
<i>Gaz (0°,760 mm de Hg, 4250 calories)</i>				
de fours				
{ Production m ³	299.221.750	1.707.519.778	483.022.416	2.489.763.944
{ Cessions m ³	90.608	508.182.160	124.531.172	630.803.940
{ Valeur des ventes F	210.702.000	516.638.000	270.320.000	997.660.000
{ Valeur au m ³ F	0,85	0,90	1,44	0,99
pauvre				
{ Production m ³	4.451.432	6.559.477	29.495.256	40.506.165
{ Cessions m ³	—	—	—	—
{ Valeur des ventes F	3.779.000	888.000	1.902.000	6.569.000
{ Valeur au m ³ F	0,85	0,86	1,16	0,92
à l'eau				
{ Production m ³	—	—	23.338.606	23.338.606
{ Cessions m ³	—	—	11.658.606	11.658.606
{ Valeur des ventes F	—	—	—	—
{ Valeur au m ³ F	—	—	—	—
<i>Sous-produits</i>				
Ammoniaque exprimée en sulfate				
{ Production t	2.767	47.698	10.375	60.840
{ Cessions t	—	3.094	—	3.094
{ Valeur des ventes F	8.248.000	105.944.000	22.617.000	136.809.000
{ Valeur à la tonne F	2.610,13	2.462,84	2.454,10	2.469,79
Braï				
{ Production t	7.785	17.517	—	25.302
{ Cessions t	—	42	—	42
{ Valeur des ventes F	6.326.000	29.531.000	—	35.857.000
{ Valeur à la tonne F	844,71	1.637,79	—	1.405,05
Goudron brut				
{ Production t	37.012	119.160	35.958	192.130
{ Cessions t	4.872	35.371	457	40.700
{ Valeur des ventes F	3.517.000	67.086.000	30.252.000	100.855.000
{ Valeur à la tonne F	812,99	795,23	830,12	806,00
Benzol brut				
{ Production t	11.106	29.488	7.913	48.507
{ Cessions t	1.598	24.051	2.964	26.613
{ Valeur des ventes F	—	16.356.000	13.769.000	30.125.000
{ Valeur à la tonne F	—	2.975,98	2.783,87	2.884,98
Huiles légères				
{ Production t	—	10.073	2.557	12.630
{ Cessions t	—	—	—	—
{ Valeur des ventes F	—	48.461.000	14.420.000	62.881.000
{ Valeur à la tonne F	—	4.839,81	5.510,13	4.978,70

(1) Nombre de journées de travail de l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires, divisé par le nombre de jours d'activité de la cokerie.

(2) Nombre de journées de travail effectuées par l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires.

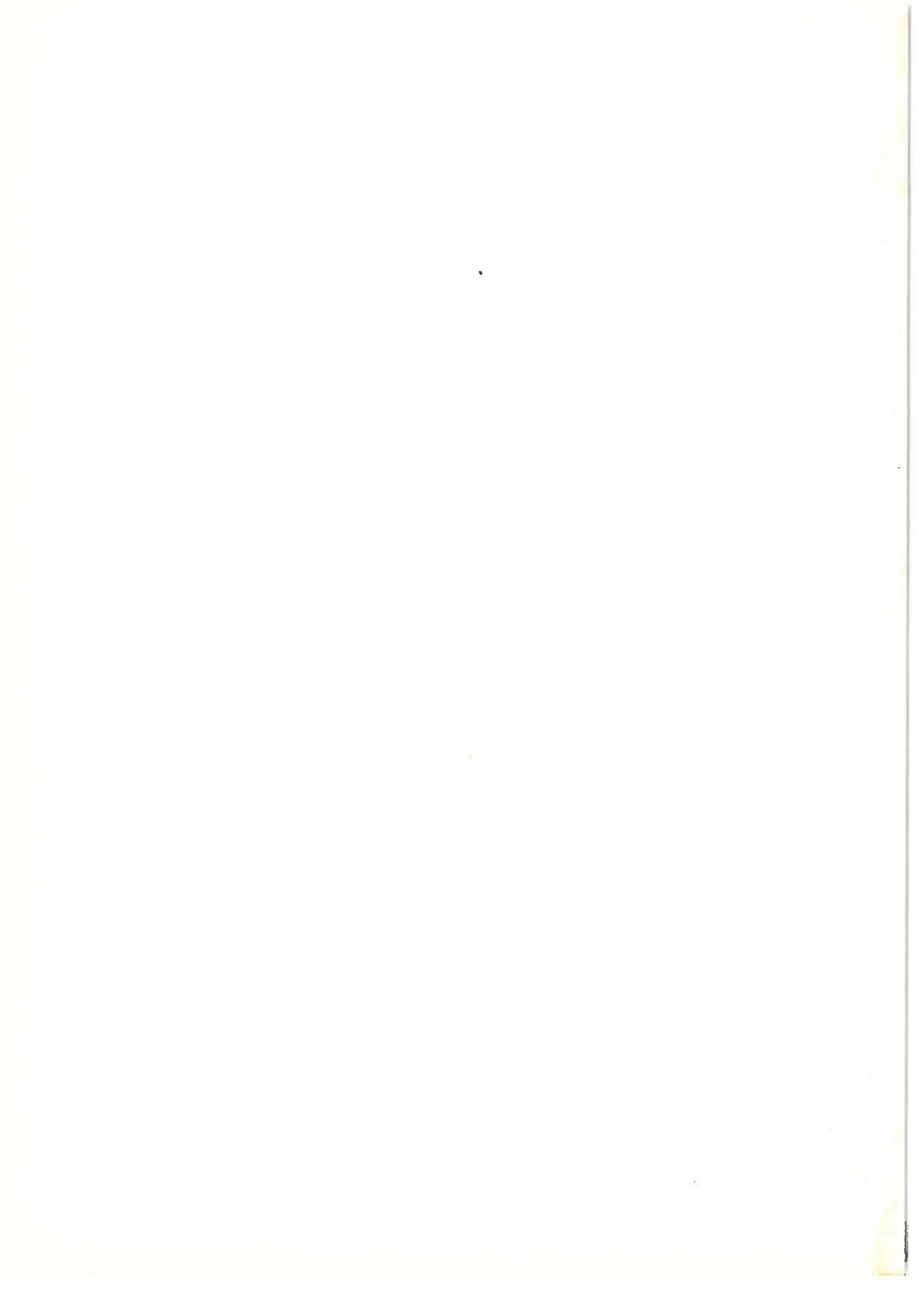
Fabriques d'agglomérés de houille.

	Borinage	Centre	Charleroi-Namur	Liège	Région non minière	Le Royaume
Nombre de fabriques en activité : 37						
Ouvriers occupés (nombre moyen) (1)	43	80	278	141	16	558
Journées-ouvriers (2)	12 353	22 916	72 613	40 637	4 542	153 061
Consommations :						
<i>A. — Matières premières</i>						
Houille						
{ Belge t	78 324	150 739	638 565	370 581	12 216	1 250 425
{ Etrangère t	—	—	—	1 843	650	2 493
{ Total t	78 324	150 739	638 565	372 424	12 866	1 252 918
Brai						
{ Belge t	5 113	6 511	22 136	12 659	1 320	47 739
{ Etranger t	2 005	6 555	34 368	17 944	2	60 874
{ Total t	7 118	13 066	56 504	30 603	1 322	108 613
<i>B. — Combustibles et énergie</i>						
Charbon t	2 797	2 177	21 604	9 002	51	35 631
Agglomérés t	5	4 311	1 293	2 959	256	8 824
Huiles combustibles hl	—	258	—	213	—	471
Essence hl	—	—	—	—	65	65
Electricité kWh	1 199 003	1 606 207	4 993 680	4 002 257	220 348	12 021 495
Production						
Boulets t	41 795	78 445	391 948	323 856	14 026	850 070
Briquettes t	43 647	83 240	283 290	72 282	—	482 559
Total t	85 442	161 785	675 238	396 138	14 026	1 332 629
Cessions						
Boulets t	16	15 940	7 402	3 450	—	26 608
Briquettes t	1 938	6 076	16 086	4 585	—	28 685
Total t	1 954	22 016	23 488	8 035	—	55 493
Ventes						
Boulets						
{ Quantité t	41 773	62 207	380 581	320 711	13 727	818 999
{ Valeur F	38 088 000	55 795 000	333 236 000	293 924 000	13 427 000	734 470 000
{ Valeur à la tonne F/t	911,79	896,92	875,60	916,48	978,15	896,79
Briquettes						
{ Quantité t	41 741	73 393	266 693	91 236	—	472 973
{ Valeur F	38 663 000	67 212 000	245 489 000	83 538 000	—	434 902 000
{ Valeur à la tonne F/t	926,26	916,91	920,49	915,63	—	919,51
Total						
{ Quantité t	83 514	135 510	647 274	411 947	13 727	1 291 972
{ Valeur F	76 751 000	123 007 000	578 725 000	377 462 000	13 427 000	1 169 372 000
{ Valeur à la tonne F/t	919,02	907,73	894,10	916,29	978,15	905,11

(1) Nombre de journées de travail effectuées par l'ensemble du personnel, divisé par le nombre de jours d'activité (productrice ou non).

(2) Nombre de journées de travail effectuées par l'ensemble du personnel ouvrier, y compris celui des services accessoires.

CATEGORIE D'ACCIDENT	No	CHARBONNAGES																															
		Borinage et Centre					Charleroi - Namur					Liège					Campine					Royaume											
		Accidents		Blessés avec incapacité		Tués	Accidents		Blessés avec incapacité		Tués	Accidents		Blessés avec incapacité		Tués	Accidents		Blessés avec incapacité		Tués	Accidents		Blessés avec incapacité		Tués							
		1 jour au	3 jours au	quelconque	de + de 20%		1 jour au	3 jours au	quelconque	de + de 20%		1 jour au	3 jours au	quelconque	de + de 20%		1 jour au	3 jours au	quelconque	de + de 20%		1 jour au	3 jours au	quelconque	de + de 20%								
FOND	Puits, touretts, des-cenderies, puits in-térieurs (1)	1	34	32	21	4	4	13	49	44	32	4	—	1	9	7	7	2	1	—	11	10	8	—	—	1	103	93	68	10	5	15	
	à l'occasion de la translation du personnel par échelle	2	3	3	2	—	—	—	3	3	3	—	—	—	7	7	5	—	—	—	35	35	32	—	—	—	48	48	42	—	—	—	
		à l'occasion du transport des produits	3	323	323	261	—	—	—	142	140	109	2	—	—	92	82	74	10	3	—	52	50	47	4	1	—	609	595	491	16	4	—
	autres circonstances (2)	4	91	86	74	3	—	3	95	94	73	—	—	—	38	38	28	—	—	—	115	110	100	5	—	—	339	328	275	8	—	4	
		5	137	133	108	2	—	2	95	92	70	1	—	—	2	98	96	86	2	—	—	248	240	179	7	—	1	578	561	443	12	—	5
	Cheminées	6	69	69	61	—	—	—	153	151	128	2	—	—	18	18	15	—	—	—	9	9	9	—	—	—	249	247	213	2	—	—	
		7	72	72	62	—	—	—	85	85	65	—	—	—	6	6	4	—	—	—	1	1	1	—	—	—	164	164	132	—	—	—	
	Eboulements (pierrre, houille ou terre)	8	9 400	9 353	7 669	39	1	11	9 857	9 800	8 169	43	1	14	3 529	3 468	3 056	59	2	2	6 357	6 280	5 454	79	3	6	29 143	28 901	24 348	220	7	33	
		9	4 984	4 963	4 084	15	1	8	4 976	4 947	4 238	19	—	10	3 859	3 770	3 293	81	7	10	1 782	1 760	1 620	24	3	3	15 601	15 440	13 240	139	11	31	
	survenus dans les	10	2 524	2 508	2 162	15	1	1	2 556	2 538	2 197	16	3	2	831	824	738	7	—	—	1 142	1 125	1 029	19	1	1	7 053	6 995	6 126	57	5	4	
		11	1 048	1 044	904	4	1	—	407	402	326	3	2	2	50	49	38	—	—	—	124	121	113	3	—	—	1 629	1 616	1 381	10	3	3	
	voies en roche	12	1 076	1 073	962	2	—	1	928	920	741	6	—	2	67	66	63	1	—	—	294	288	268	6	—	—	2 365	2 347	2 034	15	—	3	
		13	768	767	678	—	—	1	859	853	718	5	—	1	181	179	157	2	—	—	468	465	437	4	1	1	2 276	2 264	1 990	11	1	3	
	Grisou	dégagement normal	14	56	34	33	1	—	21	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	58	36	34	1	—	21	
			15	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	
		irruption subite	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	16	—	—	—	26
			17	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	
	Poussières (coups de)	18	6	3	3	1	—	3	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	8	4	4	1	—	4		
		19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2	
	Asphyxies par autres gaz que le grisou	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		21	107	107	69	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	103	108	70	—	—	—	
	Coups d'eau	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	5	—	—	—	1	1	1	—	—	—	10	9	8	—	—	—	
		23	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	6	5	—	—	—	1	1	1	—	—	—	15	15	13	—	—	2	
	Explosifs	24	—	—	—	—	—	—	4	4	4	—	—	—	7	7	6	—	—	—	4	4	3	—	—	—	15	15	13	—	—	—	
		25	7	7	6	—	—	—	2	2	2	—	—	—	7	7	6	—	—	—	1	2	2	—	—	—	10	11	10	—	—	—	
	A l'occasion du transport des produits	26	1 673	1 654	1 415	14	—	5	2 435	2 404	2 057	30	—	1	613	605	527	8	—	—	380	372	350	8	—	—	5 101	5 035	4 349	60	—	6	
		27	395	385	330	8	—	2	374	367	301	7	—	—	118	115	106	3	1	—	—	—	—	—	—	—	887	867	737	18	1	2	
	sur voies de niveau ou peu inclinées par	28	197	191	178	6	—	—	88	83	67	5	—	—	13	12	12	1	—	—	115	99	87	17	2	1	413	385	344	29	2	1	
		29	512	506	418	5	1	1	306	298	259	5	4	3	260	242	204	18	4	—	—	187	173	163	15	—	—	1 265	1 219	1 044	43	9	4
	sur voies inclinées par	30	336	327	283	8	—	1	261	256	232	5	1	—	203	206	180	2	—	—	337	326	310	11	4	1	1 142	1 115	1 005	26	5	2	
		31	80	76	73	3	1	1	820	819	685	1	1	—	1 463	1 393	1 214	70	3	—	21	16	15	5	1	—	2 384	2 304	1 985	79	6	1	
	poulies ou treuil	32	146	145	126	1	1	—	206	198	158	4	—	4	106	97	84	8	2	1	—	11	11	11	—	—	—	469	451	379	13	3	5
		33	206	205	189	1	—	—	140	132	109	8	—	—	5	5	4	—	—	—	16	16	14	3	—	—	367	358	316	12	—	—	
	Transport du personnel par moyens mécaniques	34	11	11	9	—	—	—	15	15	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31	27	25	4	1	—	57	53	46	4	1	—	
		35	1 115	1 111	946	4	—	—	1 333	1 330	1 114	2	—	1	820	804	678	15	1	1	—	583	589	520	3	—	—	3 851	3 834	3 258	24	1	2
	Circulation du personnel	36	1 591	1 582	1 420	9	—	—	1 306	1 294	1 158	12	—	—	662	647	576	15	1	—	—	229	224	191	5	1	—	3 788	3 747	3 345	41	2	—
		37	715	714	581	1	1	—	568	567	460	1	—	—	382	377	321	5	1	—	—	315	317	257	1	—	—	1 980	1 975	1 619	8	2	—
	Maniement ou emploi de	38	4 156	4 142	3 422	14	—	—	4 036	4 021	3 440	15	—	—	1 988	1 937	1 704	51	3	—	—	3 695	3 640	3 185	61	—	1	13 875	13 740	11 751	141	3	1
		39	68	68	58	—	—	—	29	28	23	1	—	—	12	11	10	1	—	—	55	53	43	2	2	—	164	160	134	4	2	—	
	convoyeurs de taille	40	1 340	1 331	1 146	8	2	1	891	879	771	11	—	1	836	804	701	31	2	1	—	751	719	661	40	4	1	3 818	3 733	3 279	90	8	4
		41	55	54	39	1	—	—	22	22	17	—	—	—	2	2	1	—	—	—	19	18	18	1	—	—	98	96	75	2	—	—	
	remblayouses	42	77	77	54	—	—	—	17	16	15	1	1	—	17	16	13	1	—	—	22	21	19	1	—	—	133	130	101	3	1	—	
		43	2	2	116	—	—	1	27	26	18	1	—	—	124	119	112	5	—	—	—	5	4	2	1	—	—	158	151	248	7	—	1
	chargeuses	44	351	350	150	—	—	—	423	420	307	3	1	—	154	151	124	3	—	—	122	121	90	1	1	—	1 050	1 042	671	7	2	—	
		45	4	3	3	—	—	1	5	5	4	—	—	—	3	3	3	—	—	—	6	6	5	—	—	—	18	17	15	—	—	1	
	Electricité	46	11	11	10	—																											



DESTINATION			No	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		
				Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille . . .	Extraction	1	»	»	»	»	»	»	
		Epuisement	2	»	»	»	»	»	»	
		Aérage	3	»	»	»	»	»	»	
		Usages divers	4	»	»	»	»	»	»	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille . .		5	7	1 554	»	»	»	»	
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais		6	»	»	»	»	»	»	
	Carrières et industries qui en dépendent		7	»	»	5	180	»	»	
Industries métallurgiques	{	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923	8	28	8 046	6	357	»	»	
		Autres établissements	9	4	1 530	36	5 882	31	1 682	
	Verreries, cristalleries et fabriques de glaces . . .		10	10	1 060	»	»	»	»	
	Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc. . .		11	50	3 795	2	154	26	1 603	
	Fabriques de produits chimiques, etc.		12	19	4 054	43	5 079	36	5 218	
	Travail du bois		13	27	2 734	29	1 980	24	1 705	
Industries diverses		Industries textiles	14	30	3 211	44	4 318	486	30 958	
		Exploitations et industries agricoles	15	44	1 813	83	3 498	79	2 065	
		Mouture des céréales	16	9	790	33	3 480	15	802	
		Malteries, brasseries et distilleries	17	39	2 111	84	5 979	51	2 397	
		Fabriques de sucre	18	8	1 317	42	8 299	7	1 840	
		Fabriques d'huile	19	6	1 377	18	1 165	24	2 214	
		Fabrication du papier	20	15	5 982	36	9 455	»	»	
		Imprimeries typographiques	21	17	1 400	1	48	»	»	
		Usines spéciales d'électricité	22	44	32 076	118	46 726	31	11 543	
		Usines diverses	23	52	6 507	117	8 390	120	3 468	
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	24	»	»	»	»	»	»	
		Bâteaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	25	4	165	»	»	»	»
			Usages divers	26	»	»	»	»	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer	Propulsion	27	»	»	»	»	8	2 910
	Usages divers		28	»	»	»	»	»	»	
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	29	»	»	»	»	»	»	
		Bâteaux à vapeur d'intérieur	Propulsion	30	209	12 897	16	588	4	115
			Usages divers	31	122	8 671	22	725	»	»
		Bâteaux à vapeur de mer	Propulsion	32	101	26 572	»	»	22	3 085
	Usages divers		33	»	»	»	»	5	630	
Chemins de fer et Tramways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	34	»	»	»	»	»	»	
		Locomotives	35	»	»	»	»	»	»	
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	36	»	»	204	2 710	»	»	
		Locomotives	37	194	7 078	339	9 128	22	762	
	Etablissements militaires	38	6	309	»	»	»	»		
	Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.	39	131	1 430	17	210	8	98		
Totaux généraux			40	1 176	136 984	1 295	118 351	999	73 095	

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	FLANDRE ORIENTALE		HAINAUT		LIÉGE		L'EMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME	
	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²	Nombre	m ²
1	»	»	320	55 592	67	8 543	»	»	»	»	17	2 135	404	66 270
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	»	»	1	12	2	174	»	»	»	»	»	»	3	186
4	»	»	192	52 590	73	15 832	73	34 678	»	»	»	»	338	103 100
5	5	1 028	18	1 613	7	1 985	»	»	»	»	3	270	40	6 450
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	»	»	86	7 333	»	»	»	»	4	140	19	280	114	7 933
8	»	»	126	37 427	141	30 798	16	2 346	19	5 409	9	1 131	345	85 514
9	20	1 573	143	14 017	17	1 348	»	»	»	»	9	657	260	26 689
10	»	»	19	1 786	3	489	»	»	»	»	33	7 048	65	10 383
11	»	»	17	2 602	1	150	3	179	»	»	6	320	105	8 803
12	26	2 614	8	15 342	1	60	8	1 231	6	1 027	24	5 596	231	40 225
13	14	848	11	743	11	514	6	482	30	1 072	14	1 063	166	11 141
14	165	10 335	25	2 159	76	7 480	»	»	1	35	6	1 250	833	59 746
15	26	777	14	437	15	856	22	1 108	2	24	»	»	285	10 578
16	»	»	5	554	2	240	»	»	1	65	3	183	68	6 114
17	40	2 011	74	5 049	7	333	8	223	2	84	9	459	314	19 211
18	36	5 296	60	14 587	66	17 756	13	2 823	»	»	9	2 160	241	54 078
19	2	20	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	51	4 876
20	8	608	7	1 436	23	3 172	»	»	»	»	10	1 510	99	22 223
21	»	»	1	100	»	»	»	»	»	»	»	»	19	1 548
22	55	25 812	41	30 924	49	35 954	»	»	»	»	16	5 634	354	188 669
23	42	2 737	46	2 636	56	3 903	21	577	4	64	86	3 904	544	32 186
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	165
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8	2 910
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
29	»	»	»	»	»	»	1	10	»	»	1	11	2	21
30	73	1 348	»	»	65	3 409	3	133	»	»	13	624	383	19 114
31	8	518	»	»	33	616	1	23	»	»	18	403	204	10 986
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	123	29 657
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	5	630
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	275	20 064
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2 172	312 578
36	41	1 216	»	»	50	462	»	»	»	»	»	»	295	4 388
37	»	»	570	27 685	307	12 331	107	6 866	24	1 253	57	1 815	1 620	66 318
38	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	20	7	329
39	6	114	66	616	183	1 928	12	93	18	194	11	103	452	4 786
40	567	56 915	1911	274 744	1 255	148 363	294	50 832	111	9 367	374	36 576	10 429	1 237 869

APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DECEMBRE

DESTINATION		N°	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE		
			Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille . . .	Extraction . . .	1	»	»	»	»	»	»	»	
		Epusement . . .	2	»	»	»	»	»	»	»	
		Aérage . . .	3	»	»	»	»	»	»	»	
		Usages divers . . .	4	»	»	»	»	»	»	»	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille . .	5	8	897	»	»	»	»	3	368	
	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	6	»	»	»	»	»	»	»	»	
	Carrières et industries qui en dépendent . . .	7	»	»	9	261	»	»	»	»	
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A. R. du 10 octobre 1923		8	4	74	»	»	»	»	»	
		Autres établissements . . .	9	1	77	20	2 390	22	3 711	8	1 371
Industries diverses		Verreries, cristalleries et fabriques de glaces . . .	10	4	892	»	»	»	»	»	
		Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc. .	11	41	4 658	2	186	17	1 330	»	»
		Fabriques de produits chimiques, etc.	12	11	2 480	27	10 793	24	2 341	9	632
		Travail du bois	13	23	2 801	34	2 541	23	1 687	9	518
		Industries textiles	14	21	1 180	48	8 028	390	25 133	70	3 755
		Exploitations et industries agricoles	15	38	1 314	99	2 838	75	1 892	9	143
		Mouture des céréales	16	9	909	26	2 231	12	787	»	»
		Malteries, brasseries et distilleries	17	36	1 676	77	6 607	39	1 261	30	909
		Fabriques de sucre	18	14	416	71	10 866	3	733	9	4 466
		Fabriques d'huile	19	2	137	22	1 914	14	1 651	»	»
		Fabrication du papier	20	19	1 769	25	8 109	»	»	3	475
		Imprimeries typographiques	21	10	1 050	1	19	»	»	»	»
		Usines spéciales d'électricité	22	»	»	22	14 605	6	2 839	5	274
		Usines diverses	23	88	2 883	118	8 177	97	3 372	26	2 671
	Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles . .	24	»	»	»	»	»	»	»
Bateaux à vapeur			Propulsion . . .	25	4	216	»	»	»	»	»
			Usages divers . .	26	»	»	»	»	»	»	»
Bateaux à vapeur de mer		Propulsion . . .	27	»	»	»	»	2	882	»	»
		Usages divers . .	28	»	»	»	»	»	»	»	»
		Machines fixes et locomobiles . .	29	»	»	»	»	»	»	»	»
Service des particuliers		Bateaux à vapeur d'intérieur	Propulsion . . .	30	225	16 318	16	585	3	69	70	1 267
	Usages divers . .		31	239	15 489	30	1 264	»	»	8	492
	Bateaux à vapeur de mer	Propulsion . . .	32	52	48 215	»	»	19	8 161	»	»
		Usages divers . .	33	»	»	»	»	26	1 487	»	»
Chemins de fer et Tronways	Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles . .	34	»	»	»	»	»	»	»	
		Locomotives . . .	35	»	»	»	»	»	»	»	»
	Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles . .	36	»	»	204	4 417	»	»	41	1 830
Locomotives . . .		37	194	16 297	339	17 061	24	1912	»	»	
	Etablissements militaires	38	6	300	»	»	»	»	»	»	
	Locomotives routières, rouleaux-compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.	39	142	3 141	17	346	8	253	2	42	
	Totaux généraux	40	1 191	123 189	1 207	103 288	804	59 501	302	19 213	

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME		Moteurs compris dans la récapitulation ci-contre et destinés à la production de l'électricité	
	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
1	85	31 971	23	7 549	3	1 153	»	»	1	773	112	41 446	1	259
2	1	31	»	»	»	»	»	»	»	»	1	31	»	»
3	25	1 907	1	154	»	»	»	»	1	40	27	2 101	»	»
4	228	22 182	56	4 340	34	914	»	»	9	1 809	327	29 245	22	7 124
5	18	291	5	70	»	»	»	»	1	41	35	1 667	5	1 168
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	80	2 738	»	»	»	»	5	186	15	294	109	3 479	2	36
8	59	11 768	89	9 594	6	78	3	6 280	6	777	167	28 571	19	5 372
9	186	10 304	34	1 607	»	»	»	»	6	399	277	19 859	16	4 856
10	29	912	2	69	»	»	»	»	7	1 484	42	3 357	12	2 791
11	10	2 387	3	147	5	293	»	»	3	384	81	9 385	7	1 559
12	41	3 100	1	22	5	614	3	184	6	476	127	20 642	22	10 916
13	13	954	9	326	6	370	30	1 278	12	616	159	11 091	22	1 593
14	18	1 431	66	7 193	»	»	1	3	3	681	617	47 404	9	7 454
15	13	340	15	529	19	582	2	25	»	»	270	7 653	24	1 797
16	6	632	2	252	»	»	2	110	1	135	58	5 106	6	1 696
17	67	2 121	9	206	6	66	2	19	9	356	275	13 221	34	7 366
18	78	12 051	131	8 872	27	1 369	»	»	4	417	337	39 190	57	16 727
19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	33	3 702	2	1 113
20	2	680	12	1 684	»	»	»	»	2	117	63	12 834	8	1 856
21	1	57	»	»	»	»	»	»	»	»	12	1 126	»	»
22	4	622	5	175	»	»	»	»	6	1 015	48	19 530	33	15 894
23	52	1 963	65	2 502	45	970	3	39	16	905	510	23 482	65	10 658
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	4	216	»	»
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	882	»	»
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
29	»	»	»	»	1	41	»	»	1	13	2	54	»	»
30	»	»	68	3 186	3	81	»	»	13	487	398	21 993	»	»
31	»	»	35	771	1	7	»	»	17	552	330	18 575	»	»
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	71	55 376	»	»
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	26	1 487	21	365
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	92	2 063	»	»
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2 172	2 403 311	»	»
36	»	»	49	549	»	»	»	»	»	»	294	6 796	»	»
37	570	57 101	299	24 366	104	12 910	26	3 332	57	3 622	1 613	136 601	»	»
38	»	»	»	»	»	»	»	»	1	13	7	313	»	»
39	65	1 732	167	3 087	12	147	18	405	11	162	442	9 315	»	»
40	1 451	167 275	1 146	77 250	277	19 595	95	11 861	208	15 568	9 145	3 002 114	387	100 600

APPAREILS A VAPEUR EXISTANT AU 31 DECEMBRE

DESTINATION		No	ANVERS		BRABANT		FLANDRE OCCIDENTALE		FLANDRE ORIENTALE		
			Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	
Industries extractives et élaboration des produits	Mines de houille.	Extraction.	1	»	»	»	»	»	»	»	
		} Epuisement	2	»	»	»	»	»	»	»	
			} Aérage.	3	»	»	»	»	»	»	
				4	»	»	»	»	»	»	
	Fabrication du coke et des agglomérés de houille	5	»	»	»	»	»	1	650		
Industries métallurgiques	Etablissements soumis à l'A R du 10 octobre 1923	Mines métalliques, minières et préparation des minerais	6	»	»	»	»	»	»	»	
		Carrières et industries qui en dépendent	7	»	»	»	»	»	»	»	
Industries diverses		Autres établissements	8	16	39 048	»	»	»	»	»	
		Verreries, cristalleries et fabriques de glaces	9	4	2 000	4	17 294	5	2 519	»	»
		Industrie céramique, briqueteries, tuileries, etc.	10	2	59	»	»	»	»	»	»
		Fabriques de produits chimiques, etc.	11	1	660	»	»	»	»	»	»
		Travail du bois	12	4	16 840	2	1 206	2	27 500	2	936
		Industries textiles	13	»	»	»	»	»	»	»	»
		Exploitations et industries agricoles	14	2	1 200	1	1 126	3	2 615	11	21 503
		Mouture des céréales	15	»	»	»	»	»	»	»	»
		Malteries, brasseries et distilleries.	16	»	»	3	4 700	»	»	»	»
		Fabriques de sucre	17	»	»	1	250	»	»	»	»
		Fabriques d'huile	18	»	»	4	7 578	»	»	»	»
		Fabriques d'huile	19	2	1 500	»	»	1	1 400	»	»
		Fabrication du papier	20	5	9 0 0	11	17 522	»	»	»	»
		Imprimeries typographiques	21	»	»	»	»	»	»	»	»
Usines spéciales d'électricité	22	15	289 548	27	285 591	20	124 526	21	176 297		
Usines diverses	23	40	13 074	2	3 200	»	»	1	1 400		
Navigation	Service de l'Etat	Machines fixes et locomobiles	24	»	»	»	»	»	»	»	
		Bateaux à vapeur { Propulsion	25	»	»	»	»	»	»	»	
			d'intérieur { Usages divers.	26	»	»	»	»	»	»	»
		Bateaux à vapeur { Propulsion		27	»	»	»	»	2	11 030	»
			de mer { Usages divers.	28	»	»	»	»	2	160	»
		Service des particuliers		Machines fixes et locomobiles	29	»	»	»	»	»	»
			Bateaux à vapeur { Propulsion	30	»	»	»	»	»	»	»
				d'intérieur { Usages divers.	31	»	»	»	»	»	»
Bateaux à vapeur { Propulsion	32		8		40 848	»	»	»	»	»	
	de mer { Usages divers.	33	»	»	»	»	»	»	»		
Chemins de fer et Tramways		Service de l'Etat (1)	Machines fixes et locomobiles	34	»	»	»	»	»	»	
	Locomotives		35	»	»	»	»	»	»		
Service des particuliers	Machines fixes et locomobiles	36	»	»	»	»	»	»	»		
		Locomotives	37	»	»	»	»	»	»		
Etablissements militaires	38	»	»	»	»	»	»	»	»		
Locomotives routières, rouleaux - compresseurs, voitures automobiles, grues, excavateurs, etc., etc.	39	»	»	»	»	»	»	»	»		
Totaux généraux		40	99	413 777	55	338 467	35	169 750	36	200.786	

(1) Les appareils de la Société Nationale de Chemins de fer Belges sont portés dans cette rubrique, mais seulement globalement dans la colonne « Royaume ». La puissance des locomotives de cette Société résulte d'une évaluation faite par une méthode propre à cette dernière, méthode appliquée pour la première fois en 1926.

No	HAINAUT		LIÉGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		LE ROYAUME		Moteurs compris dans la récapitulation ci-contre et destinés à la production de l'électricité	
	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw	Nombre	Kw
1	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
4	54	161 275	28	57 143	76	317 729	»	»	»	»	158	536 147	93	452 170
5	3	714	7	667	»	»	»	»	»	»	11	2 031	»	»
6	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
7	9	23 616	»	»	»	»	»	»	»	»	9	23 616	»	»
8	23	98 158	16	58 078	8	8 644	14	15 460	»	»	77	219 388	45	198 267
9	7	18 186	»	»	»	»	»	»	»	»	20	39 999	8	4 776
10	»	»	»	»	»	»	»	»	6	16 004	8	16 063	6	16 004
11	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	660	1	660
12	21	16 011	»	»	3	456	2	410	6	11 000	42	74 359	24	70 643
13	»	»	1	125	»	»	»	»	»	»	1	125	1	125
14	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17	26 444	17	26 444
15	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
16	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	4 700	3	4 700
17	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	250	1	250
18	2	1 740	3	7 680	»	»	»	»	1	1 600	10	18 598	7	17 280
19	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	3	2 900	3	2 900
20	1	1 009	3	2 750	»	»	»	»	5	5 743	25	36 024	24	35 974
21	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
22	39	430 713	44	268 635	»	»	»	»	7	80 838	173	1 656 148	147	1 601 379
23	2	48	»	»	»	»	1	4	»	»	46	17 726	8	13 430
24	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
25	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
26	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
27	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	11 030	»	»
28	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	160	2	160
29	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
30	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
31	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
32	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	8	40 848	»	»
33	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
34	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
35	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
36	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
37	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
38	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
39	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
40	161	751 470	102	395 078	87	826 829	17	15 874	25	115 185	617	2 727 216	390	2 445 162

Bibliographie

METALLGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT : Tableaux, Statistiques : Aluminium, Plomb, Cuivre, Zinc, Etain, Cadmium, Magnésium, Nickel, Mercure et Argent.

42^{me} publication 1958, 1946-1953 — Reuterweg, 14, Frankfurt a/Main. 1954 — 199 p. Format 30 × 21.

L'ouvrage comporte trois parties :

1) Tableaux par minerai de la production minière, métallurgique et de la consommation avec résumé rétrospectif par continent.

2) Statistiques détaillées par pays pour les principaux métaux.

3) Variation des prix.

Dans l'introduction, des considérations sont émises sur l'allure de la production et du marché au cours de l'année 1953 avec diagrammes à l'appui.

VI^e CONGRES DES MINEURS ET METALLURGISTES DE L'ACADEMIE DE FREIBERG (VI. Berg- und Hüttenmännischer Tag der Bergakademie Freiberg).

Tiré à part de « Zeitschrift für Bergbau, Hüttenwesen und verwandte Wissenschaften », octobre 1954, 14 pages.

Ce fascicule contient les résumés des rapports présentés à ce Congrès :

Science appliquée :

A. — *Mines et préparation* :

G. Bilkenroth et E. Rammler : Au sujet de l'évolution de l'utilisation des lignites compte tenu des conditions de gisement.

A.P. Sudoplatow : L'évolution de l'industrie charbonnière en U.R.S.S. et les tâches de la science minière.

J. Bahr : Connaissances nouvelles relatives à la commande et au dimensionnement des bandes de convoyeurs pour le fond.

G. Otto : Sur le tir à millisecondes.

K. Sysskow : Bases théoriques pour l'amélioration des qualités du coke.

A. Knesche : Considérations sur la loi granulométrique de Rosin et Rammler.

I.N. Plakssin : Modifications sur des propriétés de flottation de la surface des sulfures sous l'action des gaz et des réactifs.

H. Lautsch : Progrès dans l'utilisation du compas gyroscopique pour les travaux de topographie minière.

W. Burheim : La géophysique dans les mines.

B. — *Métallurgie*.

W. Küntscher : Considérations sur l'application de la loi de pulsation dans les opérations métallurgiques.

A. Pochwisnew : Estimation métallurgique des minerais de fer et autres matières premières.

G. Juretzek : Possibilités d'accroissement de production des trains de laminoirs démontrée par l'évolution d'un blooming et d'un train de tréfilage.

E. Günther : La fabrication des tôles de transformateurs.

A. Lange : Volatilisation et fusion sur sole, contribution à la valorisation des minerais pauvres.

J. Malkovski : Le bronze d'antimoine, une nouvelle matière pour paliers à frottement.

D.A. Petrow : Recherche sur les alliages d'Al et Zn à haute ductilité.

F. Erdmann-Jesnitzer : Le comportement des matières à la cavitation.

C. — *Géologie — Prospection*.

R. Kettner : Les problèmes de l'Algonkien et du Cambrien dans le Barrandien.

A. Watznauer : Le Saxothuringien-Lugikien, un compromis tectonico-régional.

W. Fuchs : L'évolution de nos connaissances sur le charbon.

F. Leutwein : Géochimie et formation des gisements.

J. Kutina : Interprétation génétique des macrotextures — Une des premières étapes des recherches géochimiques sur les filons métalliques.

Science pure :

G. Klaus : Le système périodique à la lumière du matérialisme dialectique.

V. Ferner : Sur la représentation et l'examen des processus de réglage au moyen de modèles.

R. Liebold : Exposé expérimental sur quelques problèmes de mécanique et de technique des oscillations.

J. MAERCKS et G. JUNGNTZ — La mécanique dans les mines. (Bergbaumechanik).

Springer-Verlag, Berlin/Göttingen/Heidelberg — 4^{me} édition, 1954. 669 p. 526 fig. Relié pleine toile, format 17 × 24.

Ouvrage qui doit retenir l'attention des personnes qui sont chargées à un titre quelconque de l'organisation ou du contrôle de la technique minière. Les auteurs ont réalisé un très gros effort pour ramener les opérations de la mine, si complexes de nos jours, aux principes de base de la mécanique.

En sens inverse, les techniciens du fond y trouveront les bases, l'explication et la solution des problèmes qui les intéressent. Les croquis sont clairs et précis, des tableaux et des diagrammes condensent les résultats, de nombreux exemples chiffrés d'un intérêt tout à fait actuel illustrent les théories élémentaires. Nous donnons ci-dessous un aperçu de ce que l'on peut trouver dans ce traité.

I. *Statique des solides* : Généralités sur les forces — poutres sur deux appuis et en porte-à-faux — le polygone de Crémone — l'arc à trois articulations dans les galeries — le cadre de mine — le cadre Moll — les pressions de terrain — l'équilibre des arbres de transmission — les leviers — le calcul des crics et palans — le plan incliné — la résistance au frottement — la résistance au roulement — le calcul des treuils — le coin — les étauçons métalliques coulissants — la vis — le frein à bras et à bande — le danger de glissement des poulies Koepe.

II. *Résistance des matériaux* : La résistance à l'extension — les câbles d'extraction — l'extraction à plusieurs câbles — la résistance des tuyauteries et des réservoirs aux pressions internes — la compression — la flexion — le boulonnage du toit — la résistance au flambage — les étauçons en bois et en acier — l'étauçon à lamelles.

III. *Dynamique des corps solides* : Le mouvement continu — le transport au fond — la loi du travail mécanique — le travail variable — le diagramme d'une machine d'extraction — cas d'un plan incliné — la force centrifuge — le moteur à palettes — le fonctionnement des marteaux-piqueurs — le calcul des couloirs oscillants — des descenseurs — des convoyeurs à bande — le fonctionnement des rabots.

IV. *Hydraulique et écoulement* : Le théorème de Bernoulli — le frottement en tuyauteries — le nombre de Reynolds — les tuyauteries à air comprimé — le remblayage pneumatique — la ventilation — la climatisation — le catathermomètre — la pompe Mammout — les tables des nombres et des lignes trigonométriques — les caractéristiques des profilés normaux — la connaissance des matériaux et nombre d'autres tableaux utiles.

Une table alphabétique des matières termine l'ouvrage.

EVITONS LES ACCIDENTS. — Almanach de Sécurité 1955.

L'Association des Industriels de Belgique (A.I.B.), 29, avenue André Drouart, Auderghem-Bruxelles, vient de publier un almanach de sécurité intitulé « *Evitons les accidents* ». Il est destiné à être distribué au personnel des usines et des entreprises commerciales à l'occasion des fêtes de fin d'année.

Cet opuscule de 64 pages fait l'objet d'une édition française et d'une édition flamande.

Dans l'almanach « *Evitons les accidents* » l'A.I.B. s'est attachée à mettre en relief les accidents provoqués exclusivement par le comportement des victimes ou de leurs collègues et à formuler des conseils destinés à les éviter dans la mesure du possible.

On y expose successivement des cas malheureux dus aux déficiences physiques, à la fatigue, à l'ignorance, au manque d'ordre et de propreté, au manque de réflexion, à la négligence, à la précipitation, à la gaminerie, l'oubli, la crainte et les émotions. Il constitue de la sorte un élément important d'animation pour les comités de sécurité.

De plus, afin d'amener le personnel à réfléchir aux cas exposés, l'A.I.B. organise un concours doté de 10.000 F de prix dont le montant sera attribué à ceux des lecteurs qui détermineront le plus exactement les causes humaines des accidents décrits.

L'almanach renferme également quelques pages humoristiques et d'autres susceptibles d'intéresser la famille du personnel.

L'illustration réalisée par Bizuth est des plus suggestives.

Comme de coutume, un emplacement est réservé en deuxième page couverture pour l'impression du nom des firmes qui désirent en faire un exemplaire plus propre à leur entreprise.

Les prix de vente sont fixés de la façon suivante :

1 à 499 exemplaires	8,— F
500 exemplaires et plus	7,50 F

Impression du nom de la firme :

de 1 à 50 exemplaires	100 F
de 1 à 100 exemplaires	125 F

15 F par cent exemplaires supplémentaires.

CONGRES INTERNATIONAL SUR LA PREPARATION DES MINERAIS. — Goslar 1955.

Gesellschaft Deutscher Metallhütten- und Bergleute e.V. (20b) — Clausthal-Zellerfeld 1, Schliessfach 51.

A la suite du succès remporté par le Symposium de Londres, en 1952, et le Congrès des Laveries des Mines métalliques françaises à Paris, en 1953, un Congrès international sur la Préparation des Minerais aura lieu à Goslar (Harz) du 8 au 11 mai 1955 ; de nombreux spécialistes d'Europe et d'outre-mer y prendront part.

Vingt à vingt-cinq communications seront présentées, relatives aux problèmes actuels de la préparation des minerais, et seront suivies d'une discussion approfondie. Il y aura, en outre, un rapport d'ensemble sur une vingtaine d'usines de préparation d'Allemagne occidentale traitant des minerais et autres matières premières (le charbon exclu). Les langues officielles sont l'allemand, l'anglais et le français et un service de traduction simultanée est prévu.

Pendant le Congrès, des visites d'installations de préparation auront lieu dans les environs de Goslar ; après le Congrès, du 12 au 14 mai, d'autres visites seront effectuées en Allemagne occidentale. Un programme spécial sera établi pour les dames.

Les participants pourront, au cours du Congrès, visiter la Foire industrielle de Hanovre et de l'Achema à Franclort (Main).

Pour tous renseignements complémentaires, les personnes intéressées sont priées de s'adresser au Secrétaire du Congrès, M. W. Koch, Clausthal-Zellerfeld (Allemagne), Postfach 51.

A.M. TERPIGOREW. Les machines d'abattage pour gisements stratifiés (Bergbaumaschinen für die Gewinnung von Flözlagerstätten). Volume relié toilé 18 × 24. 603 p. 382 fig. Verlag Technik Berlin 1953.

L'auteur traite exclusivement des machines employées en couche au fond et parmi celles-ci sont spécialement envisagés les haveuses, les abatteuses-chargeuses, les marteaux-piqueurs et les foreuses. Il s'attache spécialement à la description des pièces détachées telles que taillants, types de chaînes, treuil de commande et équipement électrique. Les considérations théoriques relatives au rendement des haveuses dans diverses conditions d'utilisation sont de nature à rendre service dans les projets de mécanisation, elles conviennent spécialement pour le gisement saxon. C'est la première fois que dans la littérature technique mondiale on donne autant de détails au sujet de la description et des possibilités d'emploi des abatteuses-chargeuses de diverses fabrications. Concernant les piqueurs et les foreuses, on s'est spécialement intéressé au rendement et aux troubles possibles de fonctionnement ainsi qu'aux méthodes d'essais tant pour les outils de forage que pour les taillants.

Cet ouvrage a été rédigé en collaboration avec M. Demidow qui s'est spécialement occupé des haveuses et marteaux perforateurs et M. Protodjakonow qui a traité des abatteuses-chargeuses, des piqueurs et des foreuses rotatives.

A. TRUEMAN. Les gisements de charbon d'Angleterre (The coalfields of Great Britain, 1954). Ed. E. Arnold Ltd. Londres. Volume relié toilé 16 × 24. 396 p. 106 fig. 5 planches.

Cet ouvrage d'une présentation très soignée est destiné à fournir aux ingénieurs des mines et aux étudiants, spécialement à ceux qui se spécialisent en mines et géologie, des éléments harmonieusement développés de la géologie du charbon, de la composition et des ressources des bassins de Grande-Bretagne. La seconde édition de l'ouvrage classique de Walcot Gibson a paru il y a 25 ans et il est évident que l'évolution de ces dernières années plaide en faveur d'une nouvelle révision.

Jusqu'à la génération précédente les géologues étaient fréquemment fiers (ou contrariés) d'avoir contribué d'une façon extrêmement appréciable à l'étude de toutes les formations sauf précisément de celles qui contenaient les ressources les plus importantes au point de vue économique : les bassins houillers. Sans exagération, on peut affirmer qu'au cours de ces 20 dernières années de grands progrès ont été réalisés dans la synonymie et l'identification des couches et beaucoup d'anciennes conceptions doivent être revues à la lumière de ces travaux. Ceci est souvent de grande importance pour l'ingénieur des mines qui doit de plus en plus pouvoir apprécier l'utilité des fossiles pour l'identification des couches, c'est pourquoi un chapitre a été spécialement consacré à l'étude des fossiles rencontrés dans le houiller.

Mais les fossiles sont surtout indispensables dans la classification systématique des bassins et leurs relations mutuelles ; ce point de vue est développé.

Les matières normalement enseignées en géologie sont omises ici, tandis qu'on a développé les points théoriques susceptibles d'être rencontrés dans les travaux. La nature et l'origine du charbon et des couches sont des points qui ont été suffisamment exposés dans l'ouvrage de Raistrick et Marshall, ils sont à peine signalés ici. Il en va de même pour l'usage des méthodes géo-physiques dans les travaux préparatoires.

Un choix de spécialistes, dont les noms et les titres sont énumérés, ont collaboré au chapitre qui les intéressait spécialement. Des références à la fin de chaque chapitre permettent d'approfondir les points qui présenteraient un intérêt particulier, les mémoires du Geological Survey sont à ce point de vue de toute première importance.

Chaque bassin fait l'objet d'une description détaillée, les corrélations d'un district à l'autre sont signalées, des cartes et des coupes permettent de suivre aisément l'exposé.

Centre d'Information et de Documentation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Liste des Sociétés et Institutions coloniales ayant un siège en Belgique et au Congo belge ou au Ruanda-Urundi.

Le rapide développement économique que connaissent le Congo belge et le Ruanda-Urundi amène chaque jour un nombre plus grand de personnes à entrer en relation avec les principales entreprises et institutions qui y sont installées.

Aussi, la publication annuelle de la « Liste des Sociétés et Institutions coloniales ayant un siège en Belgique et au Congo belge ou au Ruanda-Urundi » par le Centre d'Information et de Documentation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, répond-elle à un véritable besoin, ainsi que le prouve d'ailleurs son succès croissant auprès du public.

Grâce à la bienveillante collaboration des firmes et des associations intéressées, l'édition 1954 a pu être remise complètement à jour.

Il a également été procédé au classement aussi poussé que possible des entreprises par activité.

La notice consacrée à chacune d'elles indique la raison sociale, la forme juridique, le monogramme, le capital social, l'activité, les adresses du siège social, du siège administratif et des succursales éventuelles, les numéros de boîte postale et de téléphone.

Une liste alphabétique des raisons sociales et des monogrammes rend la consultation de cette brochure extrêmement aisée.

Aussi forme-t-elle un outil de travail et un aide-mémoire indispensables pour les commerçants, industriels, associations et particuliers en relation avec le Congo belge.

Pour l'obtenir, il suffit de verser 20 F au C.C.P. 674.72 du Centre d'Information et de Documentation du Congo belge et du Ruanda-Urundi, « C.I.D. », 94, rue de la Loi, Bruxelles.

Elle est également mise en vente dans sa Bibliothèque accessible au public les jours ouvrables de 9 à 17 heures, le samedi excepté.

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 2543

Fiche n° 10.983

W. LOHR. Ein neues bergmännisch-geologisches Uebersichtskartenwerk des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbezirks. *Un nouvel atlas synoptique géologique et minier du bassin rhéno-westphalien.* — *Bergbau Rundschau*, 1954, août, p. 397/403, 7 fig.

Histoire de la cartographie minière de ce bassin depuis 1787 jusqu'à nos jours: travaux à des échelles très diverses et présentant des lacunes. Nombre de chercheurs parmi lesquels se distinguent Kukuk, Oberste-Brink, Lehmann, Böttcher et Heine, ont tiré le meilleur parti de ces données et apporté des renseignements nouveaux. En vue de rassembler et de coordonner ces travaux en tenant compte des données les plus récentes, en 1946, l'association charbonnière rhéno-westphalienne a décidé de confier à ses sections cartographiques et géologiques le soin d'étudier et de publier un atlas unifié. En vue de hâter ce travail, sous le patronage de la D.K.B.L., de l'association charbonnière, de nombreuses sociétés minières et du service géologique de Krefeld, un comité de dix géomètres et quatre géologues a été constitué. La région est divisée en 70 zones au moyen de droites parallèles à un méridien et un parallèle choisis comme référence au centre de la région: à l'échelle du 1/10.000^e, on obtient ainsi 70 planchettes en projections orthomorphiques (voir *Ann. Mines de Bel.* 1952, septembre, p. 735/736). L'atlas comporte: 1) une carte topographique; 2) pour chaque planchette, plusieurs (2 à 5) cartes tecto-stratigraphiques donnant les travaux effectués

dans les gisements: niveaux et dérangements; 3) plusieurs (4 à 6) cartes tectoniques avec coupes horizontales, en travers, en long et normales aux couches à des profondeurs (normalisées) de 500, 750 et 1.000 m; 4) plusieurs (5 à 9) cartes stratigraphiques donnant les caractéristiques des couches, composition et variation (faciès) ainsi que 5) plusieurs (jusqu'à 15) cartes de structures par couche montrant par petites coupes les variations locales. A cette moyenne de 22 cartes par planchette s'ajoutent encore: 6) des cartes de morts-terrains et 7) des cartes de teneurs en matières volatiles.

IND. A 2544

Fiche n° 10.969

G. ARMSTRONG et R. PRICE. The coal measures of North-East Durham. *Les formations houillères au N-E du Durham.* — *Transactions of the Inst. of Min. Eng.*, 1954, août, p. 973/997, 4 fig.

Description des principaux caractères géologiques de la région: série géologique, caractères des bancs, cycles de sédimentation, sédimentologie, évolution des couches, paléontologie, tectonique, intrusions ignées; les auteurs se sont attachés spécialement à l'étude des variations des couches en vue surtout d'estimer la probabilité de prolongation du gisement dans la zone sous-marine proche de la côte. A ce point de vue, deux questions se posent: le gisement et spécialement les couches se prolongent-elles sous la mer? N'y a-t-il pas eu érosion?

En résumé, il y a toute probabilité que le faisceau lui-même se continue sous la mer avec une réduction de puissance ne dépassant pas 10 %, malheureusement les couches elles-mêmes, spécialement les plus profondes, marquent une tendance à l'appauvrisse-

ment vers l'est qui, si il se continue à la même allure, laisse peu de chance d'exploitabilité. Il est difficile de se faire une opinion sur les couches supérieures.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 117

Fiche n° 11.185

H. MIDDENDORF. Die Mechanisierung des Abteufens. *La mécanisation du fonçage*. — Glückauf, 1954, 11 septembre (Foire d'Essen), p. 1025/1034, 18 fig.

Le chargement mécanique dans les avaleresses a été utilisé dans la Ruhr dès 1889, toutefois, son emploi selon les techniques modernes est assez récent. On distingue trois sortes d'engins : 1) les pelles et scrapers ; 2) les grappins à deux coquilles ; 3) les grappins à coquilles multiples.

Description de la pelle Boskovich utilisée à la mine New Park (Utah) aux E.U., le scraper s'y est aussi développé. En France et en Belgique (A.M.B. 1952, p. 229/230) on a utilisé le grappin à deux coquilles. Le dernier type et le plus récent est le grappin-poulpe (Polypgreifer) à commande directe par l'air comprimé (ou électrique). Description et fonctionnement du grappin Demag.

Constructions étrangères : russes et sud-africaines. Fonctionnement du cuffat.

Au point de vue du creusement, il reste beaucoup à faire, les conditions requises sont exposées : les passes doivent être longues en vue de réduire l'influence des temps morts, les tas profonds facilitent également le fonctionnement du grappin. Le soutènement doit aussi être étudié en vue de s'intégrer dans le cycle de la mécanisation.

IND. B 13

Fiche n° 11.442

C. WERNET. Abdichtungsarbeiten im Schacht Peyrimhof der Grube Ste Fontaine in Lothringen. *Travaux d'étanchement dans le puits Peyrimhof de la mine Sainte-Fontaine de Lorraine*. — Glückauf, 1954, 6 novembre, p. 1453/1464, 12 fig.

Puits foncé par congélation en 1909/1912 jusqu'à la profondeur de 390 m (profondeur actuelle 486 m). En 1921, il s'est produit des fissures dans le cuvelage à la profondeur de 125 m, avec écoulement d'eau qui a augmenté malgré les cimentations locales jusqu'à atteindre 130 l/min. Les travaux d'étanchement furent confiés à une firme sarroise qui créa une galerie circulaire autour du puits à 12 m de profondeur, avec voie d'accès inclinée, et entreprit le cimentage des tuyaux de congélation après les avoir crevés à intervalles rapprochés par le procédé de tir en sondage Schlumberger. Le résultat acquis étant insuffisant, on a finalement procédé à la cimentation à prise rapide à travers le cuvelage. Des détails sont donnés sur les diverses phases de la réparation.

Disposition du puits, présence d'un banc d'argile à l'endroit accidenté. Consommation de ciment dans les travaux antérieurs infructueux. Projet de la firme

Gebhardt & Koenig. Travaux d'accès sous la surface. Déblaiement des tuyaux grossièrement bétonnés. Mesure des pressions hydrostatiques dans les puits. Application du procédé Schlumberger. Cimentation des tubes. Vue de l'installation de cimentage. Résultats acquis. Cimentation à travers le cuvelage. Remarques générales.

IND. B 21 et B 22

Fiche n° 11.146

F. HENRICH. Vergleich der Leistungen, der Kosten und der Unfallhäufigkeit in Gesenken und in Aufbrüchen. *Comparaison des rendements, des frais et de la fréquence des accidents dans les burquins creusés en descendant ou en montant*. — Glückauf, 1954, 28 août, p. 964/973, 7 fig.

Eude détaillée et scientifique portant sur les rendements comparés du mineur dans les creusements de puits intérieur en descendant ou en remontant, les frais dans les deux cas ainsi que la fréquence des accidents. Conclusions — Rendement du mineur maximum pour la moindre densité de personnel (6 m²/homme), diminue avec l'augmentation de cette densité. Phénomène semblable en descendant et en montant. Réduction du rendement lorsque la profondeur ou la hauteur augmente, plus sensible en montant qu'en descendant. Rendement dépendant de la section du puits, maximum pour 12 m² de section. En descendant, il augmente continuellement avec la section. Rendement individuel du mineur plus grand en montant qu'en descendant, avancement mensuel plus grand susceptible d'être atteint en montant, mais en raison des tâches accessoires, notamment de la perforation du trou pilote, il faut plus de temps en montant. Frais presque semblables dans les deux cas. Fréquence d'accidents d'après les statistiques : dans les puits creusés en montant plus du double par rapport aux puits creusés en descendant, d'où intérêt de limiter les travaux effectués de bas en haut.

(Résumé Cerchar, Paris).

IND. B 24

Fiche n° 11.190

K. TROSKEN. Der Stand des drehenden Grosslochbores im Ruhrbergbau unter Tage. *La situation du sondage rotatif au fond dans les mines de la Ruhr*. — Glückauf, 1954, 11 septembre (Foire d'Essen), p. 1094/1105, 28 fig. et p. 1168/1173.

Rappel du premier trou de grand diamètre (65 mm) foré par la firme Nüsse et Gräfer en 1948, avec la machine P IV/6. L'auteur passe en revue les derniers progrès réalisés chez Nüsse et Gräfer, Rudolf Hausherr et Söhne, Korfmann et chez Salzgitter, concernant les machines et leurs affûts d'abord, les couronnes ensuite. Trois questions sont posées : 1) dans quels buts fore-t-on ? ; 2) quel développement ce procédé a-t-il pris ? ; 3) quel est le prix de revient du mètre de forage ? Cette dernière question a été étudiée par la D.K.B.L. en 1953 pour la période de référence de 1950 à juillet 1952. En charbon, le prix du mètre varie peu avec le diamètre : entre 400 et 1.000 mm, il se tient entre 8 et 12 DM. En roche par contre, il est de 50 DM

pour 400 mm et environ 100 DM pour 1.000 mm. Pour répondre à la deuxième question, l'auteur cite quelques chiffres : 160 à 180 machines du groupe des petites, et environ 50 pour les grandes, en service dans la Ruhr.

Quand à la première question, outre le captage du grisou (à la mine General Blumenthal : 1,8 million de m³/mois), d'autres emplois très divers sont signalés, comme par exemple des trous de sonde reliant les molettes au treuil pour le service d'un puits intérieur, travaux préparatoires en couche avec sondage de 700 mm.

IND. B 30

Fiche n° 11.184

G. RAUSCHENBACH. Stand und wirtschaftliche Bedeutung der Mechanisierung von Gesteins- und Flössstrecken. *Etat et importance économique de la mécanisation en chassages et bouveaux*. — Glückauf, 1954, 11 septembre (Foire d'Essen), p. 1014/1024, 11 fig.

Statistiques du creusement des galeries dans la Ruhr : annuellement on creuse : 1,2 million de m de galerie, on utilise 11 millions de postes de travail, on fore 50 millions de m de trous et on dépense 600 millions de D.M. En 1953 : 22 % des postes furent consacrés aux préparations et à l'aménagement général, 14 % à l'entretien et 20 % seulement à l'abatage. Autres statistiques sur l'évolution de l'exploitation en fort pendage, approfondissement des chantiers, distribution des préparatoires en niveaux, inclinés, chargeages et salles diverses.

Statistique de la mécanisation du creusement des galeries en Allemagne et à l'étranger. Point de vue économique. Résumé et perspectives.

Recommandations. Pour les exploitants, mécanisation plus poussée encore, choix du matériel approprié, meilleure organisation, personnel spécialisé, arrivée du matériel de soutènement et d'évacuation en temps voulu : réduction des temps morts.

Pour les constructeurs : 1) chargeuses distribuées en trois types : matériel pour grandes sections de grande envergure - type moyen - type pour traçages et chassages en couche ; 2) pour les jumbos : deux grandeurs, en roche prévoir une foreuse pour grand diamètre ; 3) possibilité de travail simultané des foreuses et chargeuses. Temps d'installation aussi réduits que possible. Légèreté, sécurité, accès facile des pièces de rechange, maniabilité en courbes, économie d'énergie, interchangeabilité de l'électricité et air comprimé, économie des frais d'installation et d'utilisation.

IND. B 33

Fiche n° 11.197

H. SPROSSMANN. Betriebserfahrungen in beschleunigten Abbaustreckenvortrieben. *Expérience acquise dans les creusements accélérés de galeries en chantier*. — Glückauf, 1954, 11 septembre (Foire d'Essen), p. 1152/1159, 3 fig.

Aux sièges de la Société Consolidation, on a introduit le chargement mécanique des bosseyements en vue de porter l'avancement de 80 à 100 m/mois et de 17 à 25 cm l'avancement par homme et par poste. On y arrive à la condition de veiller à une

bonne organisation, non seulement du poste de chargement, mais aussi des autres travaux. Pour le chargement, on utilise des duckbills Eickhoff (vue du dernier type). Le soutènement utilisé est représenté : le toit est entaillé et soutenu par éléments articulés et coulissants au droit de la couche. Le cadre en plateure repose sur des montants en bois. Boisage en faucille en dressant. Les points principaux à surveiller sont : 1) une section suffisante pour la manœuvre facile de la machine et disposition des canars et tuyauteries ; 2) pression suffisante d'air et d'eau ; 3) approvisionnement et dépôt des matériaux ; 4) organisation du transport pour l'arrivée des berlines vides et pour l'évacuation des pleines ; 5) possibilité d'évacuation des trains de pierres ; 6) présence sur place du matériel et de l'outillage nécessaire ; 7) temps et dispositif prévus pour l'évacuation des pierres dans les burquins et puits d'extraction.

Des détails sont donnés sur l'organisation cyclique du travail et les divers points ci-dessus, modèle d'abaque de taylorisation.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 220

Fiche n° 11.277

E. INETT. High speed stone drifting in the Ruhr coalfield with special reference to drilling techniques. *Les grands avancements au rocher dans la Ruhr avec référence spéciale aux techniques de forage*. — Colliery Guardian, 1954, 14 octobre, p. 471/477, 5 fig.

L'auteur passe en revue le matériel de forage utilisé pour le creusement des galeries au rocher en Allemagne. Le type le plus courant à l'heure actuelle est encore le marteau perforateur léger type Flottmann, percutant avec poussée (40 à 50 kg) exécutée généralement par deux ouvriers. Les châssis roulants pour supporter ces outils existent mais sont peu utilisés — développement de la béquille pneumatique. La perforation rotative à main n'est pas couramment utilisée pour les travaux au rocher. La perforation rotative sur châssis roulant est surtout représentée par la firme Nüsse et Gräfer, les autres constructeurs utilisent la même disposition : bras de forage de 4 m, mouvement vertical par moteur, avancement horizontal manuel. Exposé des raisons qui font que le perforateur ordinaire ne permet pas les grands avancements — Développement des nouveaux perforateurs genre « Albo » de Haus-herr, percuto-rotatifs avec commande indépendante des deux mouvements. L'emploi des châssis-soutiens à un ou deux bras dépend de la section des galeries.

Matériel auxiliaire : fleurets : barres rondes de 30 mm - longueur 2,40 m à 3,60 m. Contre la rupture :

- 1) trou axial remplacé par trous diagonaux échelonnés
- 2) recherche et renforcement du point critique (en cours)
- 3) réutilisation des barres cassées par emploi de queues amovibles.

Comparaison des sections de taillants pour les trois types de forage.

Lutte contre les poussières : prédominance du procédé hydraulique - exposé du procédé à sec.

Tendance actuelle : bouchon canadien de grand diamètre et long (mine Emscher Lippe) - avantages multiples dont chargement facilité.

IND. C 2212

Fiche n° 11.404

J. WIGLEY. Developments in coal and stone machines for rotary drilling. *Evolution des machines de forage en charbon et en pierre pour le forage rotatif.* — *Mining Electr. & Mech. Engineer*, 1954, octobre, p. 153/165, 18 fig.

L'auteur montre, au moyen de la caractéristique couple-vitesse du moteur asynchrone et de la caractéristique puissance-couple qu'on en déduit, pourquoi il est nécessaire d'augmenter le rapport conducteur/fer des moteurs de perforatrices rotatives : le moteur est alors susceptible de marcher plus longtemps à forte charge sans échauffement.

Généralement, le bobinage du rotor est en aluminium. On aurait pu craindre que la nouvelle réglementation interdisant l'emploi du magnésium dans le fond ($\Delta = 1,74$ au lieu de 2,70 pour Al) n'affecte exagérément le poids de l'outillage de forage ; heureusement la boîte de vitesse pour passer au 9.000 t/min était déjà prévue en aluminium, la suppression des roulements à aiguilles et butées à billes, avec remplacement par buselures en bronze autolubrifiant a permis une autre économie de poids avec réduction d'usure.

Les essais pour améliorer le forage en charbon sont signalés : les taillants filetés extérieurement et fleurets torsadés n'ont pas donné les résultats escomptés. Le forage avec avant-trou de plus petit diamètre non chargé donne expérimentalement du charbon abattu à plus gros morceaux, mais la réglementation actuelle l'interdit.

L'auteur termine par les nouveaux dispositifs de forage en roche : tige-support sur étau extensible pour le forage manuel, fleuret court spécial pour amorçage du trou ; réducteur de vitesse à denture épicycloïdale et vis sans fin pour poussée mécanique.

Discussion : J. W. Mould signale l'usure rapide des équipements à 9.000 t/min - l'auteur note qu'il convient surtout pour le forage à poussée manuelle. Le 3.000 t/min convient mieux pour la poussée mécanique, son poids plus élevé est alors sans inconvénient.

Des essais sont signalés en Belgique avec mandrin extensible fixé dans la roche, là où l'étau support n'est pas utilisable (mauvais toit).

IND. C 2214

Fiche n° 11.428¹

K. VOSS. Kritische Untersuchungen und Betrachtungen über das Drehschlagbohren. *Examen critique et considérations sur le forage roto-percutant.* — *Bergfreiheit*, 1954, octobre, p. 413/419, 10 fig.

Introduction : exposé des motifs qui ont amené le développement de la perforation roto-percutante.

Le perforateur avec sa rotation commandée par guide en hélice et roue à rochet manque de précision dans sa rotation, il en résulte une usure irrégulière du taillant qui frappe occasionnellement dans ses encoches antérieures et se dégrade en roche dure sur les épaulements. La foreuse rotative a un mode de travail plus efficient, elle est constamment poussée en fond de rainure, travaille par arrachement et produit de plus gros copeaux. Inconvénient : elle ne fait pas la part suffisante au temps nécessaire pour désintégrer la roche, elle ne convient qu'en roche tendre. Pour augmenter son champ d'emploi, des essais ont été faits avec adjonction de percussion, on n'a obtenu des résultats que pour une action au moins égale à celle des perforateurs de la classe des 20 kg : ce furent les premières roto-percutantes. Pour accroître l'effet utile on peut, soit augmenter la puissance de frappe, soit la vitesse, les deux s'excluent (temps nécessaire à l'action). Hausherr a choisi la vitesse.

L'auteur décrit le dernier modèle DK 7 E S. La construction a été beaucoup simplifiée : on supprime un axe creux par le report du moteur de rotation à l'arrière et l'on obtient une plus grande vitesse de percussion (6.000 coups/min) au moyen de deux pistons opposés frappant alternativement. La machine comporte un réglage automatique de la poussée (elle passe de 1,5 t max. pour une vitesse d'avancement de 0 à 1 m, elle tombe à 0 t pour 6 m/min : diagramme).

IND. C 234

Fiche n° 10.975

H. GRIMSHAW. Short-delay detonators. Possible applications in safety-lamp mines. *Détonateurs à microretard. Utilisation possible dans les mines grisouteuses.* — *Colliery Guardian*, 1954, 2 septembre, p. 287/293, 3 fig.

Généralités sur les détonateurs à microretards de la I.C.I. Ltd, division Nobel : caractéristiques de l'échelle des 15 intervalles ; éléments du détonateur (vue) ; danger propre du déto en atmosphère grisouteuse comparé à celui du détonateur ordinaire. La société susdite a créé une nouvelle série de détonateurs à microretards antigrisouteux du type B (anti-incendie) par opposition au type A ordinaire. Les avantages et les risques du tir à microretards sont rappelés, les essais de décapitation des charges de M. Fripiat et ses conclusions sur la sécurité jusqu'au retard de 75 millis sont mis en vedette et discutés : en Angleterre, on estime que la limitation à ce retard laisse une grande marge de sécurité. Au cours des trois dernières années, des essais ont été effectués avec l'autorisation de l'Inspection des Mines et la supervision du personnel de la I.C.I.

McCormick et Hancock ont fait un rapport sur ces essais (f. n° 10.156, C 234). Un facteur important à prendre en considération est la nécessité de faire avancer le bosseyement aussi près que possible du front de taille, lorsqu'il reste deux ou trois allées en retard les cassures et les décollements de bancs deviennent plus accentués et le danger est accru aussi bien pour le tir instantané que pour le tir à retard.

Au point de vue danger des poussières, des essais en galerie au mortier de plomb sans bourrage et des dépôts de fines poussières charbonneuses ont été effectués : les détonateurs à retard de 25 millis du type A ont donné 6 allumages sur 12 coups. En pratique, il y a bourrage et le risque est très réduit. Ceci est confirmé par une pratique de 2 ans dans une couche poussiéreuse de 1 m à 35° (mine non grisouteuse), 8.000 coups ont été tirés sans incident.

Discussion p. 309/310.

IND. C 240

Fiche n° 11.101

N. HANNA, J. TIFFANY et G. DAMON. Factors affecting the incendivity of permissible explosives. *Facteurs affectant la sécurité des explosifs autorisés*. — Bureau of Mines, Rep. Inv. 5051, 1954, avril, 11 p., 1 fig.

Données sur les explosifs autorisés aux E.U. : 1) les gélatineux insensibles à l'humidité, généralement réservés pour le tir en roche ; 2) les non-gélatineux pour le tir au charbon en mines relativement sèches (doivent être utilisés dans les 48 heures de leur descente). Composition habituelle de ces derniers : nitrate ammonique : 5 à 81 %, nitrate de soude : 0 à 40 %, chlorure sodique : 0 à 25 %, chlorure ammonique : 0 à 15 %, combustible carboné : 3 à 21 %, huile explosive (3/4 nitroglycérine, 1/4 nitroglycol) : 0 à 33 %.

Les essais de réception comprennent parmi d'autres : 1) tir au canon d'acier avec bourrage de 450 g d'argile dans une galerie contenant de l'air naturel et 8 % de grisou, le poids d'explosif correspondant en puissance à 225 g de dynamite à 40 % de nitroglycérine ; 2) le tir de 680 g d'explosif non bourré au canon dans une atmosphère à 4 % de grisou, avec poussière de charbon en suspension : il ne doit pas y avoir d'explosion de grisou au cours de 5 tirs consécutifs.

Le Bureau of Mines fait procéder à des prises d'échantillons sur les travaux. En cas de défec-tuosité, le fournisseur est prié de retirer du marché l'ensemble de la production correspondante.

D'une pratique de 45 ans, on tire dix conclusions parmi lesquelles on peut noter spécialement que : 1) il n'y a pas de relation apparente entre la densité de l'explosif et sa sécurité (ceci ne concerne pas les essais en charges dispersées) ; 2) l'accroissement du taux de détonation (m/sec) d'un explosif diminue sa sécurité ; 3) le chlorure de sodium et de potassium ont des effets favorables analogues concernant la sécurité ; 4) les explosifs à plus de 10 % de nitrate de soude ratent souvent le test 4, ceux à moins de 10 % ratent plus souvent le test 1 ; 5) une diminution de la teneur en oxygène des explosifs à bilan sous-oxygénés contribue à la sécurité. Le contraire a lieu pour ceux à bilan suroxygénés.

IND. C 240 et F 2321

Fiche n° 10.999

R. GRANT, C. MASON et G. DAMON. A new method of measurement of the incendivity of explosives to firedamp. *Une nouvelle méthode de mesure de la sécurité des explosifs vis-à-vis du grisou*. — U.S. Bureau of Mines, Rep. Inv. 5050, 1954, avril, 4 p., 2 fig.

La galerie conventionnelle d'essai, utilisée aux E.U. par le Bureau of Mines et dans les autres pays

par les organismes correspondants, utilise des tests pour distinguer les explosifs qui sont de sécurité au grisou de ceux qui ne le sont pas. La nécessité d'un test plus significatif se fait sentir depuis plusieurs années. A Bruceton (Penns.) un nouveau test a été mis à l'essai qui est décrit dans le présent article. Provisoirement, on s'est limité à l'étude des dynamites, les antigrisouteux feront l'objet d'études ultérieures.

La charge à étudier est essayée au canon dans une galerie où la teneur en CH₄ est uniformément de 8 % de méthane et des teneurs variables en oxygène pur : cette variation se fait par gradins jusqu'à l'obtention de cinq cas d'allumage et de cinq cas de non-allumage sur dix (probabilité 50 %). La teneur en oxygène de l'atmosphère grisouteuse qui a provoqué l'explosion caractérise ainsi le degré de sécurité de l'explosif. Un essai de classification arbitraire est proposé : si la teneur en oxygène est de 18 %, l'explosif est très dangereux, de 18,5 à 21 %, l'explosif est dangereux, de 21,5 à 23 % : douteux, de 23,5 à 30 % : sûr, au-delà de 30 % : très sûr.

Différents explosifs ont été éprouvés, un tableau de 270 tirs est donné. On trouve un résultat inattendu : la dynamite n° 5 et la poudre noire sont naturellement très dangereuses, mais le fulminate au chlorate se classe dans les très sûrs.

IND. C 241 et F 2321

Fiche n° 11.235

R. LOISON et G. THOUZEAU. Risque d'inflammation du grisou par le tir au mortier avec plaquette de bourrage. — *Annales des Mines de France*, 1954, septembre, p. 27/36, 6 fig.

Un grand nombre d'explosifs de nature différente ont été tirés au sein d'une atmosphère grisouteuse en mortier court, avec des plaquettes de bourrages d'épaisseurs variables. La fréquence d'inflammation par le tir est plus élevée avec une plaquette de faible épaisseur (1 mm) que sans bourrage ; elle décroît lorsque l'épaisseur de la plaquette augmente. Ce phénomène paraît très général ; il a été observé avec tous les explosifs expérimentés qui couvraient la gamme des explosifs de mine utilisés en France ; mais il n'est décelable que si la fréquence d'inflammation par le tir sans bourrage est inférieure à 1.

IND. C 40

Fiche n° 11.451

C. PEAKE. Problems of coal-face mechanization : the finer details involved. *Les problèmes de la mécanisation des tailles : la mise au point*. — *Iron & Coal T.R.*, 1954, 29 octobre, p. 1027/1033.

Considérations à envisager lors de la mécanisation d'une taille : Le choix du matériel d'abattage : Le matériel américain a retenu l'attention dès 1924-1926, le « Flicker » par exemple (espèce de couloir oscillant) a été essayé sans succès dans plusieurs charbonnages, les conditions de gisement sont trop différentes. C'est la pénurie de main-d'œuvre pour le fond qui a amené le développement de la mécanisation au cours de la seconde guerre mondiale : la Meco-Moore existait depuis 1920. On peut classer

les abatteuses en trois types d'après la largeur de la havée : 1) large havée, type dominant : la Meco-Moore. Il y a aussi le « Waffler », la Uskide M.C.M. etc. 2) havée moyenne (75 cm), avec la Gloster Getter et le « Trepanner » dont seul le prototype est en service ; 3) passe étroite : les rabots, le slicer Huwood (pour couches plus grandes que 1,05 m) de même que le Samson Stripper M & C.

Les conditions spécifiques d'emploi sont : ventilation suffisante, bon contrôle du toit, charbon pas trop dur ou préparé préalablement et transport convenable. La ventilation doit être étudiée dans chaque cas, les autres points sont développés.

Pour le contrôle du toit, il y a lieu de s'inquiéter de la consistance du mur. Pour les murs tendres, il est probable qu'il faudrait trouver un nouveau type de soutènement genre pile à large base. Le traitement de l'arrière-taille a aussi son importance. Le front dégagé n'est pas indispensable dans tous les cas mais il est avantageux.

Les bèles glissantes sont encore peu répandues, les bèles articulées permettent une forte densité d'étaçons, le comportement est généralement bon. La manutention des piles demande plus de personnel.

Pour rendre le charbon plus tendre, on utilise le préhavage avec ou sans champignon et on peut alors abattre soit mécaniquement, soit hydrauliquement avec le « Gullick burster », soit à l'explosif ou au Cardox. Soutènement marchant et organisation du transport sont brièvement exposés. Discussion.

IND. C 41

Fiche n° 11.299

D. LLOYD. Coal-face mechanization : objectives and obstacles. *Mécanisation de la taille : objectifs et obstacles.* — *Iron & Coal T.R.*, 1954, 22 octobre, p. 963/971, 5 fig.

L'auteur présente deux diagrammes :

1) l'un relatif à l'accroissement depuis 1945 de la proportion de charbon havé et transporté par convoyeur, ainsi qu'à l'accroissement simultané du rendement général qui se stabilise cependant entre 1951 et 1952 ;

2) un autre relatif au charbon produit avec la Meco-Moore. Il montre que le rendement chantier moyen qui avait atteint 8,5 t en 1946 (Div. Centre-Est) est retombé en dessous de 7 t en 1953. La production annuelle en millions de t par Meco-Moore n'a cependant cessé de croître jusque 7 millions de t/an en 1953. Cette chute est donc due à l'emploi de cette machine dans des chantiers moins favorables.

Les obstacles gênant la mécanisation sont : l'allongement des délais de fourniture par encombrement des commandes — les variations de dimensions imposées par l'ouverture des couches — les changements de types par amélioration — l'hésitation devant les immobilisations et l'instabilité des prix — les craintes au point de vue sécurité — les difficultés de recrutement de mécaniciens et de formation de ce cadre.

D'autres obstacles proviennent des conditions d'exploitation : transport, ventilation, caractéristiques de couches, terrains.

Les buts de la mécanisation sont signalés : mise de capital en vue d'accroître notablement le rendement par analogie avec la grande industrie (possibilités cependant plus limitées). Pour l'amortissement, il est économique de multiplier les postes productifs et d'adopter si possible l'abattage continu. A ce point de vue, on s'oriente dans deux directions : le rabotage par passes minces en charbon tendre, le havage profond en charbon à bancs durs.

Le planning après mise en application doit être continué afin de conserver la marche accélérée, il doit être appuyé par la direction. L'entraînement du personnel à la mécanisation vient généralement assez vite. L'entretien du matériel doit être confié à des spécialistes (pour les grandes révisions).

IND. C 4232 et B 413

Fiche n° 11.103

M. YOUNG. Ventilated auger mining at Hucknall colliery. *Exploitation par auger avec ventilation assurée à la mine Hucknall.* — *Colliery Guardian*, 1954, 9 septembre, p. 317/323, 2 fig.

En avril 1953, la mine Hucknall (Division Centre-Est) a reçu une tarière Cardox-Hardsocg utilisable au fond ; à ce moment, l'emploi de la machine dans les exploitations en carrières était connu, mais la technique de l'emploi au fond était à ses débuts. Outre la réduction des travaux improductifs au minimum, trois autres problèmes ont retenu l'attention : la ventilation, la dimension des produits, le rendement. Description du chantier, couche High Main (ouv. 1,35 m, profondeur 170 m). Description de la machine : encombrement au chantier : 4,60 m sur 2,87 m et 94 cm de hauteur, diamètre des hélices de forage : 60 cm. Équipement hydraulique à 42 atm donnant une poussée de 2 t et un serrage entre toit et mur de 4 t. Le plus grand inconvénient résulte du déplacement du soutènement pour permettre le passage de la machine : des essais de boulonnage sont en cours pour y remédier. Pour permettre l'exploitation des deux côtés, on a disposé deux bandes à brin inférieur porteur (de 25 HP, 600 mm). La profondeur des trous a été limitée à 24,25 m à cause de la puissance insuffisante (25 HP). Le ralentissement à cette profondeur produit alors trop de menu. La largeur des montages est de 6 m. Distance entre montages : $2 \times 24,25 \text{ m} + 6 \text{ m} + 4,5 \text{ m} = 59 \text{ m}$. Espacement des trous : 1,20 m de centre à centre (il s'agit simplement d'essais : la récupération du gisement ne dépasse pas 20 %). Le matériel se comporte bien au point de vue alignement horizontal et usure des pics (seuls ceux de la périphérie sont à remplacer après 108 m de forage).

Le dégagement du grisou a aussi fait l'objet de recherches, le dégagement est maximum pendant le forage, on a trouvé jusqu'à 8,7 % à 12 m d'enfoncement. Pour éliminer ce dernier, une tête de soufflage avec tuyaux en acier (tubes de chaudière de 47 mm Ø int.) avec joint à emboîtement reliés à un petit ventilateur soufflant (de forge) de 2 HP : la teneur moyenne en grisou est tombée à 0,77 % dans les trous.

La teneur du retour d'air ne dépasse pas 0,1 %. Avec deux hommes à la machine, on fore 6 fois

24,25 m sur deux postes, soit un rendement de 12 1/4 t par foreur. Le rendement général serait de 4,15 t (en longwall mécanisé, on a comparativement 4,75 t avec reprise complète du massif).

IND. C 4227

Fiche n° 11.148

H. ROMBERG. Der Schrämförderer, ein neues Gerät zur vollmechanischen Kohलगewinnung. *Le convoyeur-haveur, un nouvel engin de mécanisation totale de l'abatage.* — Glückauf, 1954, 28 août, p. 980/983, 5 fig.

A la mine Königsborn 2/5 (de la Sté Königsborn-Werne), on a mis à l'essai depuis le début de 1954 un nouvel engin d'abatage et de déblocage mécanique dans la couche Geitling 2, puissance 60 cm, pente 10 à 20° (14 % de matières volatiles, 5 % de cendres), taille de 80 m, traversée par un relais de 40 cm à 25 m du niveau de base.

L'installation comporte un treuil de commande ordinaire de chaîne à raclettes double, les deux chaînes sans aucune espèce de couloir et un dispositif de retour relevant les brins supérieurs au niveau du toit.

Le brin inférieur frotte sur le mur en entraînant les raclettes de déblocage. De plus, la chaîne frontale porte des pics espacés de 1 à 3 m qui attaquent la veine à deux niveaux. La pression nécessaire est fournie par la tension des chaînes. A cet effet et pour suivre l'avancement de la taille, des chariots de tension reliés au tambour de tête et de retour coulisent sur deux chemins de roulement fixés sur étauçons l'un dans la voie de tête et l'autre dans celle de pied. Le brin supérieur de la chaîne est supporté par des bouts de tube de 1,50 m de longueur (allée de 1,20 m) enfoncés dans le massif de charbon d'un côté et supportés par des étauçons de l'autre. Les résultats obtenus jusqu'à présent sont très encourageants.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTÈNEMENT.

IND. D 222

Fiche n° 9.030^{III}

B. SCHWARTZ. Les mouvements des épontes en taille. — Revue de l'Industrie Minière, 1954, août, p. 849/874, 23 fig.

Le premier article a traité du comportement des étauçons métalliques, le second du mécanisme de la mise en charge des étauçons. Le présent article étudie les mouvements d'ensemble des épontes (étude préliminaire au problème principal : fixer les conditions pour une tenue favorable des épontes avec soutènement et traitement d'arrière-taille économique).

1) Evolution de la convergence dans le temps : influence de la nature du poste (havage, tir, foudroyage, dépilage au piqueur), courbe présentant une alternance de parties curvilignes (d'une durée approximative de 3 h ou moins correspondant aux opérations : havage, tir, foudroyage,

etc.) et de parties rectilignes parallèles entre elles.

- 2) Variation des convergences dans l'espace : influence de la position du point par rapport au front et à l'arrière-taille — tensions dans les épontes — addition des effets (avantage de la simultanéité de l'abatage et du foudroyage).
- 3) Influence de la vitesse d'avancement sur la convergence : dans un chantier donné, plus la vitesse d'avancement est grande, plus la convergence journalière est grande. En première approximation, la convergence journalière est indépendante du mode de soutènement, du mode de traitement de l'arrière-taille, de la nature des épontes et de la puissance de la couche.
- 4) Dispersion des phénomènes — proportion et description des cas aberrants — mouvements dans le détail.
- 5) Conclusions — Perspectives d'avenir : deux questions restent posées,
 - améliorer les mesures en augmentant la précision malgré les difficultés de la mine.
 - étudier les cas anormaux : coups de charge, éboulements, causes.

IND. D 222

Fiche n° 11.273

S. LEWIS. Load-yield characteristics of props and their relation to roof control. *Caractéristiques charge-coulissement des étauçons et leur rapport avec le contrôle du toit.* — Colliery Guardian, 1954, 7 octobre, p. 439/442, 3 fig.

Tous les étauçons coulissants (hydrauliques ou à friction) peuvent se classer en trois catégories selon la caractéristique qu'ils présentent :

- 1) caractéristique horizontale à mise en charge précoce,
- 2) caractéristique montante à mise en charge retardée,
- 3) caractéristique montante à mise en charge précoce.

En se fixant un niveau de décollement des bancs avec les étauçons du type 1, ou bien le taux de coulissement n'est pas atteint et toute la file d'étauçons résiste sans coulisser, ou bien le taux est atteint ou dépassé et tous les étauçons coulisent y compris ceux qui sont à front de taille. Pour obtenir le foudroyage, il faut alors faire intervenir une ligne suffisante de piles. Au contraire ceux du type 3, à cause de leur caractéristique croissante, conviennent mieux pour le foudroyage en cas de bancs de toit durs.

Le cas limite de 3 correspond à l'étauçon rigide. Différents essais avec ce type d'étauçon sont reportés en diagramme : comparaison de l'étauçon en bois et en acier, cas du mauvais mur.

Des essais en taille à front dégagé dans une couche de 1,58 m ont donné de bons résultats avec les étauçons à caractéristique croissante. Ils ont été moins bons pour les caractéristiques horizontales : le foudroyage ne se faisait pas bien. Dans aucun des deux cas cependant, on n'atteignait les résistances théoriques. La caractéristique 2 n'a pas été essayée : on la rencontre surtout chez certains étauçons à

friction, il est certain cependant qu'un élançon hydraulique présentant cette caractéristique aurait des avantages.

IND. D 231 Fiche n° 11.226

A. ROUMIGUIERES. Les coups de toit (dans le bassin de Fuveau). — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, septembre, p. 928/950, 14 fig.

En 1931, une commission des coups de toit a établi un certain nombre de règles et de consignes qui ont fait régresser dans une grande mesure le danger dû aux coups de toit. Cependant, M. Robert, rapporteur de cette Commission, écrit le 3 juin 1949 : les petits coups de toit demeurent nombreux, ils ont lieu dans les quartiers en exploitation pendant les heures de travail et s'avèrent dangereux pour la sécurité des mineurs. Il faut tenter de connaître, par le raisonnement et l'expérience, le mécanisme des phénomènes. L'article fait le point des connaissances actuelles dans le bassin, des théories émises pour les expliquer et le tour d'horizon des études à l'étranger. Description du bassin situé à 10 km au N de Marseille (quadrilatère de 800,2 km), gisement dans le Crétacé supérieur, charbon flambant 6.000 cal — 40 % M.V., 10 à 12 % de cendres — 7 à 8 % d'humidité à 100° — quatre couches dont une de 4,50 m en plusieurs sillons, toits en grès et calcaires.

Description des coups de toit : phénomène essentiel : projection de charbon en grande masse, déplacement d'air, pas d'affaissement perceptible du toit, le mur souffle parfois, phénomène brutal, souvent le massif est disloqué et ne touche plus au toit.

Circonstances favorisant le coup de toit : pilier trop mince entre deux travaux, une exploitation supérieure sans pilier résiduel protège contre ces coups de toit.

Théories locales : Jarlier : Rôle des pressions latérales, d'onde tectonique, élasticité de flexion des bancs de toit — Théorie Poullain : Déplacement de claveaux dans les morts-terrains — Cœuille : Déplacement saccadé des ondes de pression.

A l'étranger : au Canada, aux Indes, en Afrique du Sud, en Europe : Saxe, Silésie. Pour l'Amérique, rapport Schwartz : deux types en zone simple et en zone multiple (interréaction) — Théorie de Robson : Seule influence de l'épaisseur des piliers, échec des prévisions — Théorie Morisson : Compression de volumes importants de roches au delà de la limite élastique, dégagement brutal d'énergie accumulée. — Calculs problématiques de M. Jones — Niemczyk et Spackeler en Allemagne, — Philipps en Angleterre. Evolution des théories — Points acquis : rôle primordial des tensions élastiques — Influence de la profondeur.

IND. D 231 et F 25 Fiche n° 10.973

R. COEUILLET. Pressions de terrain et incidents dynamiques. (Dégagements instantanés et coups de toit). — *Charb. de France, note techn.*, 1954, juillet, 40 p., 31 fig.

Exposé de réflexions provoquées par la lecture de l'abondante littérature sur le sujet et les opinions émises par les ingénieurs des Cévennes.

Le dégagement instantané est un phénomène brutal comme le coup de toit qu'il peut accompagner comme phénomène secondaire, mais les conditions de localisation sont assez distinctes. La question fondamentale dans tous les cas est : Qu'est-ce qui provoque la rupture d'une roche soumise à triple contrainte ? On est ainsi amené à parler de plasticité et de pulvérencence. Les points successivement développés comportent :

Rôle du gaz dans les dégagements instantanés (D.I.) — liaison charbon-gaz, conséquences, le gaz peut-il déclencher un D.I. ? Influence du dégazage préalable.

Les pressions et la résistance des terrains — rupture et plastification des corps fragiles, cercle de Mohr, comportement des terrains lors de l'exploitation.

Localisation et concentration des contraintes — études photoélastiques, traçage, longue taille, influence des travaux voisins, chantiers convergent a) lentement ; b) rapidement ; rôle des failles serrées, etc., rôle de la méthode d'exploitation.

Les phénomènes dynamiques — énergie et travail, notions de séismologie, le coup de toit, le dégagement instantané.

Conclusions : généralités, protection contre les D.I., remarques finales : utilité primordiale des mesures, en particulier sur les limites élastiques des roches. Beaucoup de questions ont été abordées qui demandent des mises au point.

IND. D 233 Fiche n° 11.406

W. BOURNE et E. POTTS. Pit bottom disturbances at Bradford colliery. *Poussées dans le stot de protection des puits à la mine Bradford.* — *King's College University of Durham Journal*, 1953, vol. 1, p. 1/16, 15 fig.

Charbonnage déjà assez ancien où l'on a longtemps travaillé les quatre couches supérieures jusqu'à la recoupe de 477 m ; des piliers sont restés dans ces anciens travaux et spécialement un massif autour du puits dans la couche Parker à 477 exploitée jusqu'en 1932. Actuellement, on travaille dans le faisceau inférieur à 835 et 855 m. En 1944, le puits 2 qui était foncé jusqu'au niveau de 530 a été approfondi jusque 855. On avait creusé un bouveau à 650 pour les retours d'air et l'on a commencé l'envoyage à 807 recoupant le faisceau des six couches inférieures. On eut ici de grandes difficultés : en 1943, les travaux de contour du puits ont dû être arrêtés : galeries et bougnous étant soumis à de grandes poussées. Les causes incriminées sont : 1) la transmission et la concentration des tensions dynamiques dues aux piliers laissés dans les couches supérieures, spécialement Parker à 477 (plus récente) ; 2) conditions naturelles : profondeur, nature et inclinaison des terrains (1/3,45), présence de faille (normale passant dans le puits sous 477 m) ; 3) influence des bouveaux récents ; 4) influence des anciennes galeries.

Une étude systématique a été entreprise en vue de déterminer la distribution générale des poussées entre la couche Parker à 477 m et la couche exploitée actuellement à 835 m. Cette étude montre l'im-

portance d'une distribution régulière des poussées autour du puits, on constate que le stot dans Parker qui n'est pas symétrique et la faille normale (18 m de rejet) ont concentré les efforts d'un seul côté du puits : le sens des poussées déduit de la photo-élasticité concorde avec celui qui a été constaté sur place. Une étude ultérieure permettra de voir si des massifs laissés dans les couches inférieures peuvent remédier à la situation actuelle.

IND. D 47

Fiche n° 11.280

F. OBLADEN. Versuche mit schreitendem hydraulischem Ausbau in flacher und in steiler Lagerung. *Essais de soutènement hydraulique marchant en plateure et en dressant.* — Glückauf, 1954, octobre, p. 1317/1323, 7 fig.

Référence à l'article de O. Kuhn sur le même sujet (fiche n° 7253 - D 47). Principe du soutènement marchant : étançons (hydrauliques ou à friction) assemblés par liaison au toit et au mur pour former un châssis s'appuyant sur un châssis similaire voisin pour progresser, fonctionnement à commande manuelle ou mécanique. Les essais antérieurs n'ont pas réussi, mais ont montré l'avantage de l'étaçon hydraulique et l'utilité de recourir aux hautes pressions : 200 à 600 atmosphères, pour réduire les sections.

Essais en plateure : exemple facilitant la compréhension du fonctionnement : groupes de trois châssis parallèles disposés perpendiculairement au front ; les deux extrêmes se déplacent simultanément par rapport à celui du milieu qui est fixé et vice-versa.

Fonctionnement du système hydraulique : circuit d'arrivée et de retour du fluide disposé dans la taille — possibilité d'emploi de pompes multiples — schéma des vannes de commande et de décharge avec dispositif de sécurité contre les chutes de pression accidentelles. Fonctionnement. Installation : première mise en charge, enlèvement — charge des étaçons, avancements.

Essais en dressant : vue de l'installation Eickhoff. Le dispositif de soutènement, fonctionnement. La machine d'abatage en descendant. Résultats escomptés. Résumé.

IND. D 63 et D 34

Fiche n° 11.155

E. BOHM. Einsatz von Betonbrettern als Verzugmaterial beim Streckenausbau. *Emploi de dosses en béton comme matériel de garnissage dans le soutènement des galeries.* — *Montan-Rundschau*, 1954, septembre, p. 239/242, 9 fig.

Plaques en béton précontraint de 50 mm × 110 mm × 1.500 ou 1.750 mm, armées de deux câbles plats de 6 × 10 mm soumis à une précontrainte de 1 t. Le béton est fait de ciment et sable dans la proportion de 1 : 2,5. A la mine Hausham, ces dosses sont utilisées pour le garnissage des galeries de transport, accrochages, etc... dont le soutènement est généralement en cadres T.H. La densité relativement faible du gisement fait que cette exploitation se caractérise par un réseau très impor-

tant de galeries, de plus la haute teneur en humidité de l'atmosphère due aux roches tertiaires fait que le soutènement en bois pourrit très rapidement. Le garnissage au béton donne de bons résultats.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1322

Fiche n° 11.175

F. RICHTER. Das Kurvenband « Hemscheidt-Grebe », ein vielseitiger Helfer des Bergbaues, seine Entwicklung seit 1949 und der heutige Stand. *La bande incurvable « Hemscheidt-Grebe », un auxiliaire passe-partout des mines, son évolution depuis 1949 et le type actuel.* — *Fördern und Heben*, 1954, septembre, p. 577/581, 10 fig.

Le premier convoyeur incurvable Hemscheidt était à brin supérieur et inférieur de retour, son emploi dès 1950 a permis de passer des courbes de 6 m de rayon minimum et des rampes jusqu'à 30°. L'idée est venue de faire suivre un trajet différent au brin de retour redressé, on peut ainsi desservir la taille en même temps que les galeries d'accès : c'est la seconde disposition.

Pour les chantiers à production intermittente tels que les dressants, on a pensé à diviser la chaîne d'augets en tronçons de 120 m ou plus. Grâce à des aiguillages appropriés, un même train d'augets peut desservir diverses tailles suivant un circuit prédéterminé variable à volonté.

Des vues sont données d'installations dans diverses mines allemandes en galeries et en chantiers, plateures et dressants. Tableaux des productions horaires d'après la largeur des bandes, longueur des trains, vitesse.

IND. E 1322 et B 4210

Fiche n° 10.965

H. DOMKE. Weitgehende Betriebszusammenfassung in steiler Lagerung mit Hilfe der neuen Grebe-Bandzugförderung auf der Zeche Ickern. *Possibilités de concentration en dressants par l'emploi du train-navette à bande « Grebe » au siège Ickern.* — Glückauf, 1954, 31 juillet, p. 817/831, 28 fig.

Le siège Ickern tire actuellement 70 % de sa production dans les dressants. On a adopté 150 mètres de hauteur d'étage avec un sous-étage à 75 m. Les tailles exploitées par gradins renversés de 6 m ont un avancement journalier moyen de 1,40 m. Il est limité par la difficulté d'apporter à la taille une grande quantité de remblai.

L'objectif de la mine était de doubler l'avancement journalier (soit 2,80 m) en travaillant à 2 postes d'abatage et de trouver un nouvel engin de transport capable d'amener une quantité double de pierres en 3 à 4 heures. Le train navette à bande « Grebe » résout ce problème. En service au sous-étage, le même engin de transport permet dans la même couche l'apport des pierres à la taille inférieure et le déblocage de la taille supérieure. En mettant plusieurs trains en service, il permet l'exploitation simultanée de plusieurs couches d'un

faisceau (d'où nouvelles possibilités de concentration).

L'auteur donne le principe et les détails de construction du transporteur, l'entretien, les commandes automatiques des têtes motrices, des aiguillages et des trémies, le prix de revient et les résultats obtenus. L'installation en service depuis un an n'a donné lieu à aucun incident. Elle s'est révélée plus économique qu'un transport par courroie en caoutchouc.

Pour encore minimiser et concentrer l'exploitation en dressants, on étudie actuellement les possibilités de la nouvelle machine d'abatage d'Eickhoff le « Steilschrämgerät » et la question de la progression mécanique du soutènement. L'objectif serait d'arriver à un avancement journalier du chantier de 4 à 5 m.

IND. E 15

Fiche n° 11.413

N. TOMLIN. Spiral chute design for minimum degradation. *Tracé de descenseur hélicoïdal à bris minimum.* — King's College University of Durham Journal, 1953, p. 1/12, 8 fig.

Le descenseur hélicoïdal actuel comprend essentiellement une surface de glissement en hélice appuyée à la périphérie sur un carter cylindrique en tôle étanche aux poussières et composé d'éléments standards, chacun étant muni d'une porte de visite.

Avantages : 1) il est automoteur ; 2) n'exige pas de surveillance ; 3) grands débits (1,20 m Ø débite 350 t/h) ; 4) il régularise le transport ; 5) bien entretenu, il est antipoussières ; 6) usure des tôles faible ; 7) montage et démontage aisés.

Inconvénients : le Prof. Potts (dans la discussion) signale la constatation faite en Allemagne : dans un descenseur de 75 mètres, les produits entraînent avec une teneur en fines de 20 % et en sortaient à 45 %. Production journalière : 1.000 t.

L'auteur recherche la section axiale à donner pour obtenir un bris minimum : Poids, force centrifuge, frottement et réaction de l'hélice doivent s'équilibrer pour éviter l'accélération des produits. Un modèle en plexiglas a été construit pour une vitesse angulaire $\omega = 6 \frac{2}{3}$ rad/sec. Les temps de descente observés pour diverses valeurs du rayon correspondent bien à la valeur théorique. Discussion.

IND. E 20

Fiche n° 11.228

H. THUILLIER. Organisation du roulage. — *Revue de l'Industrie Minérale*, 1954, septembre, p. 971/979.

En mine concentrée, l'abondance des moyens ne suffit plus ; quelles que soient la capacité des berlines et la puissance des locomotives, une doctrine est nécessaire dans l'emploi de ces matériels. Il faut qu'à tout instant chaque chantier dispose de berlines vides en réserve et puisse évacuer sans difficulté les pleines. Il y a là une chaîne qui va des chantiers au culbuteur du triage dont les maillons sont : le déblocage en taille, le transport dans les galeries en couche, dans les bouveaux, l'extraction, le roulage au jour et le culbutage. Entre les deux solutions extrêmes : moyens de desserte puis-

sants mal utilisés sans stock ni berline en surnombre (transport et extraction ultra-rapides) et au contraire moyens de desserte saturés avec stocks intermédiaires nombreux, il y a lieu de choisir un compromis.

On doit admettre les deux principes : I. — En chantier, en dehors du séjour de la locomotive, on doit avoir : vides + pleines = constante. II. — La même égalité doit être vraie pour un siège à tout moment.

La solution d'un problème de roulage comporte la détermination : 1) du stock de manœuvre de chaque chantier (berlines pleines + berlines vides) ; 2) de l'agencement des gares pour la manipulation de ces stocks ; 3) de consignes d'exploitation des locomotives, telles que cette répartition se maintienne tout au long de la journée.

Considérations sur les méthodes de roulage — la desserte des traçages — l'incidence des méthodes à avancement continu des tailles — la dimension des berlines — l'électrification des tracteurs (économie discutable par rapport au Diesel).

IND. E 22

Fiche n° 10.967

R. WILKE. Schlagwettergeschütztes elektrisches Verstellgerät. *Moteur d'aiguille antidéflagrant.* — *Glückauf*, 1954, 31 juillet, p. 851/853, 2 fig.

La substitution de l'électricité à l'air comprimé ou le manque de ce dernier en cas de remblayage pneumatique (qui en absorbe de très grands volumes) ont conduit à substituer, pour les manœuvres d'aiguille, l'électricité à l'air comprimé. L'article décrit l'appareil antidéflagrant mis au point par la firme Rahmann, qui permet une course de 120 mm à la tige agissant sur l'aiguille, avec un effort de 120 kg ; la durée de la manœuvre est de 0,45 sec. Puissance : 800 W sous 500 V, qui est aussi la tension de l'appareil de renversement de marche. L'appareil peut servir à la manœuvre de portes.

Un modèle permet un effort de 750 kg avec course plus longue. On peut changer la tige sans décapsuler. Sécurité contre les bi-voies.

Possibilité de faire donner par l'appareil une indication sur sa position. (Résumé Cerchar Paris).

IND. E 253

Fiche n° 11.150

J. GRONING. Die elektrische Lokomotive mit hydraulischer Steuerung. *Locomotive électrique à commande hydraulique.* — *Glückauf*, 1954, 28 août, p. 985/987, 5 fig.

Description d'une locomotive à accumulateurs à moteur shunt avec convertisseur hydraulique de couple et de nombre de tours, interposé entre le moteur et les roues. Cette machine, qui figure à l'exposition d'Essen de 1954, est en cours d'essais dans une mine.

Elle se commande uniquement par un levier agissant sur les aubages de la pompe à huile. Réglage continu du démarrage, soupape de pression d'huile empêchant les surcharges du moteur, freinage électrique avec récupération d'énergie. Effort de traction maximum au démarrage. Le contrôler

est supprimé, ce qui est avantageux au point de vue sécurité au grisou. Connexions électriques intérieures très simplifiées. Un seul interrupteur pour arrêter le moteur électrique lorsque la machine fait un arrêt prolongé. Un seul frein mécanique pour bloquer la locomotive à l'arrêt. Premiers résultats d'essais confirmant les prévisions. (Résumé Cerchar Paris).

IND. E 412

Fiche n° 11.422

H. KALPERS. Eine vollautomatische Drehstromfördermaschine. *Une machine d'extraction à courant triphasé entièrement automatique.* — *Bergbau Rundschau*, 1954, octobre, p. 523/524, 3 fig.

La première machine d'extraction à courant alternatif entièrement automatique est installée en Suède sur tour d'extraction. Cette dernière supporte deux poulies Koepe dont l'une pour l'extraction avec câble d'équilibre est complètement automatique mais peut aussi être commandée manuellement. L'autre sert au transport du personnel et est munie du freinage hydraulique.

La profondeur d'extraction actuelle est de 440 m (finale 1.000 m), la charge utile 5 t, vitesse 9 m/sec. nombre de traits par heure actuellement 42,5 (finale 27,5), tonnage horaire 212 (137). Diamètre de poulie Koepe : 4 m — diamètre du câble 46 mm. Le produit extrait est du minerai de zinc dont la densité varie beaucoup : la charge extraite varie en réalité entre 3,5 et 8 t. Le moteur à bagues (Siemens) a une puissance de 720 kW (6.000 V, 50 p ou 400 V; 2 1/2 p).

Le générateur basse fréquence (Symens-Lydall) a une puissance de 70 kVA, 400 V, 100 A, 1.500 t/min ; fréquence : 1,7 à 3,5 p/s. Ce dispositif permet de passer de la vitesse de 9 m/sec à 0,45 m/sec sans freinage mécanique ni contre-courant quelconque. Pour le contrôle de la vitesse, deux contacteurs centrifuges sont prévus, fonctionnant par échelons de 115, 100, 80 et 50 % de la vitesse de synchronisme, les deux derniers étages travaillent en parallèle avec des interrupteurs magnétiques. La sécurité de marche est en grande partie assurée par un cylindre de frein à air comprimé. Pour la marche automatique, le levier de commande à main est remplacé par un servo-moteur.

IND. E 412 et E 415

Fiche n° 11.179

G. SCHLEGEL. Neue automatische Steuerungen für Fördermaschinen mit Rapid-exact Regelung. *Commandes automatiques nouvelles pour les machines d'extraction avec réglage Rapid-exact.* — *Fördern und Heben*, 1954, septembre, p. 592/594, 3 fig.

L'article expose les exigences des commandes automatiques pour machines d'extraction qu'elles soient groupe Léonard ou à moteur triphasé. Une figure représente le groupe semi-automatique Rapid-exact à réglage électro-hydraulique. Comme avantages il revendique : une précision d'arrêt de 1 à 2 cm quelle que soit la charge, il évite le glissement du câble, il assure une grande sécurité dans le service et décharge physiquement les machinistes. Des

diagrammes du courant et de la vitesse en cas d'une surcharge de 135 % au départ et à l'arrêt sont donnés.

IND. E 47

Fiche n° 11.298

F. BAKER. Dust problem with skip winding : investigation in an upcast shaft. *Le problème des poussières dans l'extraction par skip : enquête dans un puits d'air.* — *Colliery Guardian*, 1954, 21 octobre, p. 503/506, 3 fig.

La mine Comrie dispose de deux puits : celui d'entrée d'air de 6,60 m de Ø est équipé avec cages et sert uniquement à la descente du personnel et du matériel ; le puits de retour d'air de 6 m de Ø est équipé avec deux skips de 10,5 t de capacité guidés sur câbles, sauf au chargeage. Ventilateur axial de 2,60 m de Ø, 150 HP (80 m³/seconde 80 mm). Les deux retours d'air débouchent respectivement 20 et 29 m plus haut que le niveau du culbuteur, tandis que le niveau de remplissage des skips se trouve 10 m plus bas : il est donc assez bien séparé des retours d'air. Une figure montre la coupe du puits au niveau du culbuteur et de la trémie d'alimentation à fond incliné à 45° avec clapet antibris et sas à air (débit de fuite : 10 m³/sec. environ).

Concernant le danger d'explosion des poussières dans le puits, des mesures ont été faites au dé de Soxhlet. On l'a monté sur un petit câble aérien que l'on dispose dans l'axe du puits hors du passage des deux skips.

Les essais ont montré que la teneur en poussières de l'atmosphère reste très inférieure à la limite imposée par la réglementation.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 14

Fiche n° 11.272

R. LUDWIG. Betriebserfahrungen mit Bakelit-Sperrholz-Lufften. *Essais pratiques avec des canars en contreplaqué bakélités.* — *Bergbau-Rundschau*, 1954, septembre, p. 485/487.

Les canars en contreplaqué bakélités sont constitués de contreplaqué résistant à l'eau, en feuilles collées et imprégnées d'un ignifuge. L'épaisseur de paroi varie entre 5,5 et 9,3 mm selon le diamètre. Les extrémités sont pourvues d'une bride en galvanisé. L'assemblage des canars se fait au moyen de manchettes flexibles et extensibles en caoutchouc Para. Elles sont fixées à une extrémité des canars par une bande d'acier, l'autre extrémité se fixe sur le canar à assembler au moyen d'une seconde bande d'acier amovible à fermeture rapide par levier coudé. Avec deux hommes, il faut 2 minutes pour l'installation de chaque canar et moins d'une minute pour l'enlèvement (les canars à emboîtement demandent généralement de 5 à 10 minutes et ceux à carcans boulonnés de 10 à 30 minutes). Les canars en contreplaqué de 300 mm peuvent faire un angle de 10° et avec manchettes coudées jusqu'à 30°. Ils sont

faciles à manipuler : un canar de 300 mm × 2 m pèse 10 kg. Un autre avantage qu'ils revendiquent est leur étanchéité absolue.

IND. F 22

Fiche n° 11.161

E. GLEIM. Portable methane-detecting appliances approved under United States Bureau of Mines standard. *Détecteurs portatifs de grisou approuvés comme standards par le Bureau of Mines.* — Bureau of Mines, Rep. of Inv. 5056, 1954, avril, 6 p., 8 fig.

Liste des grisoumètres approuvés aux E.U. : 12 types - 5 firmes.

Description de quelques types :

- 1) Mine Safety appliances Co, type W-8 Detector - principe : un filament de platine est normalement chauffé dans une enceinte où l'on peut faire pénétrer l'air grisouteux à analyser : la combustion du méthane accroît la température du fil et sa résistance qui est mesurée au pont de Wheatstone : l'appareil est gradué directement en %.
- 2) Le type E-2 de la même firme est un type plus réduit mais aussi moins précis.
- 3) Le type 17 Riken (voir f. 10.282 - F 22).
- 4) Le type d'alarme continu de la Mine Safety appliances Co.

IND. F 442

Fiche n° 11.166

D. BEADLE. A photo-electric apparatus for assessing dust samples. *Un appareil photo-électrique pour le contrôle des échantillons de poussière.* — Journal of the Chem. Metall. & Mining Soc. of South Africa, 1954, août, p. 30/39, 6 fig.

Rappel des inconvénients du comptage des particules au microscope : lenteur, spécialisation, subjectivité, dispersion des mesures, concordance incertaine avec le danger de la silicose.

Principe du nouveau procédé : quand un faisceau lumineux traverse un milieu poussiéreux, il y a atténuation par dispersion et absorption.

Rayleigh, Mie et Sinclair ont étudié la question. Des tables de dispersion ont été publiées par le bureau des standards des E.U. Pour des particules plusieurs fois plus grandes que la longueur d'onde, la lumière absorbée est proportionnelle à la surface totale des particules, pour des dimensions équivalentes, la perte s'accroît et quand les particules sont plus petites la perte est proportionnelle au cube de la surface (la lumière ordinaire a une longueur d'onde de 1/2 micron).

L'appareil comporte deux pinceaux de lumière croisés aussi semblables que possible traversant un dépôt de poussières sur porte-objet et reçus sur cellules photo-électriques. L'article décrit l'appareil en détail, des diagrammes montrent la correspondance relative de la surface de particules mesurée et calculée, les écarts sont déterminés. La correspondance avec la surface d'extinction est très grande.

Les avantages très substantiels sont énumérés. Comme inconvénient, il est noté :

- 1) les erreurs possibles dues au défaut de propreté

des porte-objets, lentilles, etc... (facilement évitables)

- 2) l'emploi de nouvelles unités sans relation fixe avec les anciens procédés de comptage, mais vraisemblablement en meilleure relation avec le danger de la silicose.

IND. F 53

Fiche n° 11.262

E. RENNOTTE. Het afkoelen van de ventilatielucht der op de 1010 meter verdieping gelegen pijlers. *La réfrigération du courant d'aération des tailles de l'étage 1010 mètres.* — Geologie en Mijnbouw, 1954, septembre, p. 355/377, 19 fig.

Exposé à la Section Mines de la Société Royale Néerlandaise de Géologie et de Mines (Heerlen 23 avril 1954).

Extension de l'essai fait sur une taille et rappelé dans l'article (p. 355/367) à toutes les tailles de l'étage à la mine de Zwartberg.

Réfrigérateur Escher Wyss de 2.650.000 frig/h à ammoniac. L'eau froide est amenée par un conduit de 175 mm à l'étage 1010, où une roue Pelton recouvre l'énergie cinétique de la chute : elle est distribuée à l'étage par un réseau de 125 mm ; pour chaque taille, on divise l'eau en deux courants, le premier refroidissant l'air à l'admission de 27° à 13°, le degré hygrométrique passant de 70 à 100 %, le second passant la voie de retour d'air en tuyau de 75 mm et dans des radiateurs longitudinaux disposés à front, l'atmosphère ne dépassant pas 30°. L'eau revient à la recette à 15°, est remontée au jour par des pompes mues soit par la roue Pelton, soit par un moteur électrique.

Etude du bilan frigorifique (rendement 62 %). Prix de revient par t de charbon extraite 13 FB. (investissements : salaires - énergie - entretien et divers). Discussion : le groupe Pelton. Les radiateurs en taille ; longueur maximum 20 m.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. F 70 et F 713

Fiche n° 11.255

X. Mine lighting. *Eclairage de mine.* — Colliery Guardian, 1954, 16 septembre, p. 347/354, 7 fig.

Extrait d'un rapport du Sous-Comité de l'Eclairage des Mines du National Illumination Committee de Grande Bretagne présenté à l'Assemblée Générale du Mining Institute d'Ecosse le 29 mai 1954. Etat actuel de l'éclairage des mines en Grande Bretagne, développement des lampes de chapeau. Evolution des accumulateurs au plomb et alcalins pour lampes électriques de mineurs, accroissement des premiers et tendance régressive des seconds. Améliorations de conception et de construction, accumulateurs, ampoules. Supports de chapeau, réflecteurs, diagrammes de distribution d'éclairage de différents réflecteurs. Instruction du personnel chargé de l'entretien et de la recharge des lampes. Organisation des lampisteries. Avantages du « self-servicing ». Photomètre de lampisterie. Lentilles en plastique, câbles de lampes de chapeau en polychloroprène résistant à la graisse, à la sueur et au feu, développement des câbles à torsion serrée beau-

coup plus durables. Emploi de redresseurs pour la charge des accus de lampes. Etudes diverses en cours. Eclairage par appareils pneumato-électriques, éclairage fluorescent, éclairage du front de taille.

(Résumé Cerchar Paris).

H. ENERGIE.

IND. H 522

Fiche n° 11.433

D. HALEY. Glass bulb rectifier-passes test at Jamison n° 9. Un redresseur à ampoule de verre a subi avec succès son essai à la Houillère Jamison n° 9. — *Coal Age*, 1954, octobre, p. 75/77, 7 fig.

Roulage électrique de 8 km avec locos de 30 t. Pour une des sous-stations à l'extérieur, on a essayé un redresseur anglais Hewitt à ampoule de verre de 500 kW. Il comporte deux éléments travaillant en parallèle, chacun dans un compartiment en acier avec portes à charnières et consistant en quatre tubes en verre marchant en triphasé, un démarreur, anodes et ventilateur à moteur de 2 CV. Le tube Hewitt : arc électrique entre le bain de mercure et l'anode en graphite, sa mise en route par une petite tige où passe le courant et son retrait rapide (commande de la tige par solénoïde) ; rupture de l'arc après report sur les électrodes de courant, qui comportent un fusible à retard ; ventilateur à vitesse réglable. Disjoncteur automatique, sur l'alternatif, transformateur et disjoncteur sur continu. Bon fonctionnement depuis 18 mois ; entretien faible ; commande à distance.

(Résumé Cerchar Paris).

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES CHARBONS.

IND. I 331

Fiche n° 11.156

R. HOPPE. Lavoir à liqueur dense de la S. A. des Charbonnages de Mariemont-Bascoup. — *Annales des Mines de Belgique*, 1954, sept., p. 639-644, 2 fig.

Description de l'installation Link-Belt par suspension dense traitant le charbon brut 10-150 mm au lavoir central de Mariemont-Bascoup.

Le lavoir comporte deux trommels Link-Belt en série. Le premier coupe le brut 10-150 mm à une densité de 1,57 et le second effectue une seconde coupure sur le plongeant du premier à une densité de 1,63. Le produit intermédiaire entre 1,57 et 1,63 est criblé à 35 mm. Le produit inférieur à 35 mm est incorporé au flottant du premier trommel (charbon lavé). La fraction 35-150 mm est concassée à —35 mm et renvoyée en tête du lavoir. Installation de broyage et granulométrie de la magnétite. Tenue en cendres des différents produits obtenus. La consommation de magnétite est actuellement de 400 g/tonne. Consommation d'énergie électrique et frais de main-d'œuvre.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 11

Fiche n° 11.257

H. HORROCKS. Automatic tripler control. *Culbuteur à commande automatique*. — *Colliery Engineering*, 1954, octobre, p. 427; *Colliery Guardian*, 1954, 30 septembre, p. 413/414, 2 fig.; *Mining Journal*, 1954, 17 septembre, p. 321, 2 fig.

L'auteur, directeur du charbonnage de Babington (Cinderhill, Nottingham), a étudié un culbuteur complètement automatique actionné par l'air comprimé qui est installé à la surface.

Le culbuteur est alimenté par une courte chaîne distributrice le long de laquelle le raillage est interrompu.

La berline pleine attendant pour entrer dans le distributeur est arrêtée par un taquet à effacement avec son essieu avant suspendu au-dessus du distributeur, les roues de cet essieu dépassant le point d'interruption du raillage. Au lâcher, le toc laisse tomber l'axe sur le distributeur. Pendant le déplacement de la berline le long du distributeur, l'axe de devant abaisse deux bras dont l'un déclenche une étoile permettant au plein suivant de prendre sa place, le second replace le toc à effacement. Le mouvement du culbuteur est commandé par trois valves pneumatiques. Une de ces valves disposée du côté de la sortie des vides commande au passage le mouvement du culbuteur, les deux autres valves, disposées un peu au-delà de l'entrée et de la sortie du culbuteur, sont des vannes d'arrêt. Dès que la berline amorce son mouvement de sortie, la vanne de commande est ouverte mais l'air n'est admis que lorsque la berline est complètement sortie. Pendant la rotation du culbuteur, la valve principale est refermée et le levier de déblocage de la berline pleine est actionné, les temps de rotation du culbuteur et d'avance dans le distributeur étant synchronisés. Des lampes verte et rouge et un gong actionnés à partir de la bande du triage attirent l'attention du surveillant qui dispose d'un levier à main d'arrêt et de mise en marche du culbuteur, lors des arrêts du triage.

IND. J 17

Fiche n° 10.968

W. FRANKE. Das Lagern von Kohlen unter Verhütung ihrer Selbstentzündung in Amerika. *La mise en parc des charbons en Amérique pour prévenir leur inflammation spontanée*. — *Glückauf*, 1954, 31 juillet, p. 853/856, 5 fig.

Les phénomènes exothermiques d'oxydation et le risque d'inflammation spontanée. Première solution préventive : ménager une circulation d'air suffisante pour empêcher l'échauffement en évacuant la chaleur dégagée ; solution supposant une granulométrie assez grande pour que la masse reste ouverte, donc absence de menus ou fines. Deuxième solution : empêcher tout accès d'air ; ne pas laisser le charbon en tas conique, où fines et gros se sépareraient, laissant des accès d'air, mais au contraire élargir les couches pour les aplanir et les amenuiser par roulage jusqu'à 0,15-0,30 m d'épaisseur, la densité en vrac de 600 kg/m³ étant ainsi portée à 700 ou

800 kg/m³ (ex. la centrale d'Oswego à Niagara Falls, 560.000 t en parc sur 420 × 420 m avec tas de 6 à 12 m, mais pouvant atteindre 30 m). On peut aussi tasser le charbon par pilonnage (réduction de volume de 1/5) mais les talus restent exposés à la pénétration de l'air, d'où danger. On peut aussi fermer le tas par du bitume, du goudron, etc. Enfin, au lieu de décharger à la benne, on peut décharger par des camions tombereaux remorqués par tracteurs chenillés qui permettent le compactage simultané (ex. Cincinnati - Usines à gaz).

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 10

Fiche n° 10.974

R. TOUBEAU. La prévention des accidents du travail. Quelques aspects de l'influence du facteur humain et du rôle des ingénieurs. — *Publication de l'A.I.M.s.*, 1954, n° 2, p. 11/23.

L'Association des Industriels de Belgique a organisé à La Louvière, les 25 mai et 1^{er} juin 1954, un cycle de conférences ayant pour thème : Les moyens à mettre en œuvre pour faire progresser la prévention des accidents. L'auteur traite de « La prévention humaine ».

Introduction : sécurité d'abord — Coup d'œil sur le passé et situation présente — Données sommaires sur l'enseignement de la prévention des accidents — La mise en pratique des mesures de prévention — Utilité de l'étude des accidents — Statistique et documents divers : tableaux statistiques de l'année 1947 comparant les accidents dans les mines et dans les autres activités que les mines et établissant une proportion moindre à l'avantage des mines.

Commentaires de M. l'Ingénieur en Chef-Directeur à l'Administration Centrale des Mines : risques particuliers à l'exploitation des charbonnages, efforts réalisés pour s'en prémunir, conditions difficiles de surveillance, compétence du personnel qui en est chargé, nécessité d'une ambiance d'encouragement et de confiance.

Conclusions - Bibliographie.

IND. P 11 et P 54

Fiche n° 11.260

T. HUNT et J. WATKINS. Dermatitis and the miner's helmet. *Les dermatoses et le chapeau de mineur*. — *Colliery Engineering*, 1954, octobre, p. 418/419, 3 fig.

Au cours d'une enquête relative aux lésions atteignant les mineurs qui se refusent à porter le chapeau de sécurité, des hommes ont invoqué la raison que le chapeau de cuir provoque des dermatoses dans la région frontale. Le fait a été confirmé par une enquête complémentaire dans six puits utilisant 7.300 ouvriers du fond. En 1953 dans le cinquième district de la division Centre-Est, 22 mineurs se sont plaints de tels malaises. 14 furent reconnus être dus à l'état de malpropreté du chapeau. De nouveaux chapeaux furent remis aux 22 mineurs, mais parmi ceux-ci 8 cas se montrèrent rebelles. Des calottes en coton leur furent fournies propres chaque matin. Dans six cas, il n'y eut plus

de chômage. Dans 2 cependant, les troubles persistent par suite de transpiration abondante. Finalement, on a adopté dans les 8 cas susdits une calotte en jersey à mailles assez larges et une garniture interne de casque en coton garnie de 8 tampons en éponge plastique pour fixer le chapeau (lorsque le chapeau joue, le port de la lampe au chapeau est pour ainsi dire impossible).

IND. P 22 et P 33

Fiche n° 11.284

E. LIEBEL. Erfahrungen bei dem ersten Zeitnehmerkursus. *Expérience des premiers cours pour chronomètres*. — *Glückauf*, 1954, 9 octobre, p. 1349/1351, 1 fig.

La commission paritaire des tarifs a décidé l'organisation d'une session d'entraînement de chronomètres pour l'examen des durées d'exécution des travaux dans les mines de charbon. L'organisation en a été confiée au bureau de la Commission des Prix. La session a eu lieu du 8 au 26 juin 1954 avec 23 participants. Elle comportait une partie théorique et une partie pratique (14 au 25 juin) dans les mines intéressées. L'article donne des détails sur l'organisation et l'expérience acquise.

Les récipiendaires ont tout d'abord été soumis à un examen médical psycho- et physiologique. En vue d'assurer le contrôle psychologique et de créer l'atmosphère nécessaire, la première partie s'est passée sous forme d'internat. Les devoirs donnés sont relatifs à l'enseignement de un ou deux jours précédents, en vue de permettre l'assimilation. Les calculs sont facilités par l'emploi de disques à calcul (on a évité la règle à calcul jugée trop compliquée). Il s'agit surtout d'une formation pratique où l'on s'est systématiquement écarté des notions trop théoriques. Le chronomètreur doit être un homme pratique se tirant d'affaire seul et sachant contrôler son matériel.

Des diagrammes de l'emploi du temps sont donnés.

L'expérience acquise a conduit à l'organisation d'une seconde session du 6 septembre au 2 octobre 1954. L'internat a été prolongé de cinq jours et les visites dans les mines mieux organisées, les cours de formation ont aussi subi quelques modifications. Le point essentiel consiste à établir un horaire pratique où l'on a réservé un temps suffisant pour les devoirs.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1132

Fiche n° 11.169

A. MIDDLETON. Reorganisation of Brookhill colliery : how increased output at lower cost was attained. *Réorganisation de la mine Brookhill : comment on a accru la production et diminué le prix de revient*. — *Iron and Coal T. R.*, 1954, 17 septembre, p. 667/675, 13 fig.

Sir H. Houldsworth avait promis en 1949 de diminuer le prix de revient du charbon par la rationalisation, sans grande mise de fond ni modification du standing des ouvriers. La houillère susdite de la

division Centre-Est a été choisie pour cette démonstration à cause notamment :

- 1) de réserves insuffisantes pour de grandes immobilisations
- 2) de couches d'ouvertures modérées
- 3) de bons rapports du personnel avec la direction
- 4) de la concentration facile du transport.

Situation de départ : essentiellement deux couches : 1) Low Main 1,15 m, profondeur 312 m, réserves 1,5 million de t. 2) Piper 75 cm, profondeur 277 m, réserves 4 millions de t, production 1300 t/jour extraites au niveau de 312, le charbon Piper descendant un plan incliné à 80 m du puits. Transport principal par trainages à câble sans fin, exploitation par havage, minage et chargement manuel. Rendement de taille dans Low Main : 6,3 t, dans Piper : 4,4 t. Berlins de 400 litres. Service du puits : 124 personnes pour les trois postes.

La réorganisation a porté sur : introduction des berlins de 1 t, simplification des circuits au fond et à la surface, plan incliné remplacé par des descenseurs hélicoïdaux (description détaillée), remplacement des trainages par des convoyeurs, extraction à deux postes mais suppression d'une des deux installations de criblage en parallèle à la surface (économie : 24 personnes).

Concernant l'abattage : emploi dans la couche Piper d'une haveuse A.B. avec palettes Lambton de chargement en retour sur convoyeur à brin inférieur porteur. Le Samson Stripper dans la couche Low Main n'a pas réussi à cause de la dureté du charbon.

Résultat final : production portée de 291.000 t à 521.000, rendement général de 1.540 à 2.240 kg. Discussion.

IND. Q 1132

Fiche n° 11.128

NATIONAL COAL BOARD. Seafield colliery. *Le charbonnage de Seafield*. — *Colliery Engineering*, 1954, septembre, p. 372/373, 2 fig.

On sait depuis très longtemps qu'il y a du charbon dans le lit du Firth of Forth. Les mines Frances à Dysart et Michael à East Wemyss exploitent sous la mer depuis nombre d'années, mais vu la grandeur du gisement on peut dire qu'ils sont encore en bordure. La réorganisation prévoit leur extension, mais seulement dans les couches supérieures. Les couches profondes du côté terrestre seront exploitées par les nouvelles installations de la mine Rothies. Le site de Seafield a été choisi pour y installer un siège qui exploitera les couches inférieures sous le Forth. Une liste des vingt couches composant ce gisement donne une puissance totale probable de 23,50 m, la couche médiane (Dysart Main) ayant 4,20 m. Entre le niveau de 300 m et de 555 m, il y aura un réseau de travers-bancs et de chassages s'étendant sur 8 km de longueur et 4,8 de largeur. Entre ces deux niveaux, on estime pouvoir tirer 5.000 t/jour pendant 60 ans, avec approfondissement le charbonnage dépassera les 150 ans avec de plus fortes extractions. Il y aura deux puits en béton préfabriqué de 7,20 m de $\varnothing \times 570$ m. L'un des puits sera équipé d'un skip de 12 à 14 t de capacité

et poulies Koepe avec capacité d'extraction de 500 t/h. Le second puits servira pour le personnel et les marchandises (cages et machine d'extraction à tambour ou mieux selon les possibilités du moment). Le transport au fond se fera par locomotives avec signalisation et wagons pour le transport du personnel. Les travers-bancs auront des sections suffisantes pour assurer une bonne ventilation malgré la distance.

IND. Q 115

Fiche n° 11.292

A. HELLEMANS. Coal-mining developments at the « Staatsmijnen » in Holland. *L'évolution de l'exploitation du charbon aux Mines d'Etat en Hollande*. — *Iron and Coal T. R.*, 1954, octobre, p. 847/856, 16 fig.

Généralités sur le gisement (carte) : allure générale en panneaux allongés du N-W au S-E. Bassin du Sud du Limbourg en liaison vers l'Ouest avec celui de la Campine et vers l'Est avec le bassin d'Aix-la-Chapelle. Gisement de Peel dans le Limbourg central et dans le Brabant : puits projeté à l'Est de Ruremonde (entrée en service vers 1965). Création des Mines d'Etat en 1902. Production globale : 8 millions de t entre 1930 et 1940 (actuellement 7,5 millions de t). En tout, pour la Hollande avec les mines privées : 12,5 millions de t. Relations entre la productivité et ses trois facteurs : puissance, longueur de taille, avancement (diagramme).

Sélection de quelques sujets :

- 1) Soutènement en tailles : étauçon Titan à friction avec servoélément et vérin d'extension, pose à 4 t, coulissement entre 23 et 30 t, en cas de mauvais mur : plateau de base de 300 mm de \varnothing .
- 2) Abattage du charbon (couches généralement tendres) : rabot multiple Gusto-Mijnbouw. Constatation à la mine Wilhelmina : un investissement de 100.000 £ entraîne une économie annuelle de salaires de 120.000 £. Le matériel est mis hors service après un à trois ans, le rendement chantier est accru de 50 à 120 %. En vue d'assurer le dégagement, la capacité des berlins a été portée de 1 à 2,6 t quand le mode d'extraction le permet.
- 3) Puits et service des puits : section utile 5,60 m à la mine projetée ; 6,60 m à Hendrik et Maurits (nouveaux puits) ; cuvelages bétonnés. Généralisation des machines Koepe — quatre sur tours dont deux à skips. Les machines d'extraction sont estimées devoir être remplacées après 40 à 45 ans : le remplacement en tour pose un problème de chômage prolongé.
- 4) Ventilateurs : trois centrifuges (6.000 CV) — rendement groupe global 87 % en 1950 au lieu de 75 en 1936. Le quatrième hélicoïde (900 CV) donne un rendement de 62,3 à 81,8 %.
- 5) Préparation : liqueur dense, perte au terril passée de 30 à 10 % (diagramme).
- 6) Climatization à l'étude.
- 7) Station de recherche.
- 8) Recrutement : transport par auto payé en partie, croissance de l'absentéisme : 8,0 à 14,5 %.

Communiqués

Conférence Internationale sur les Méthodes non destructives pour l'étude et le contrôle des matériaux.

Organisée à Bruxelles, du 25 au 28 mai 1955 par l'Association des Industriels de Belgique.

L'objet de la conférence est de préciser l'état actuel des méthodes physiques non destructives utilisées pour l'étude et le contrôle des matériaux, au triple point de vue de la recherche scientifique, des applications industrielles et de l'enseignement.

Elle se propose aussi de favoriser par tous les moyens la coopération internationale dans le développement de nouvelles méthodes et dans leur usage au profit de l'économie des constructions et de la sécurité.

Trois sujets généraux seront traités : radiologie, ultrasons, méthodes magnétiques. En outre, on traitera des méthodes spéciales telles que : fluoroscopie, mesures d'épaisseur ;

Pour chacun des sujets, un spécialiste, assisté éventuellement de collaborateurs, sera désigné par chacune des institutions nationales. Cet expert

préparera un rapport sur l'état actuel des recherches et de l'organisation en matière de contrôle non destructif des matériaux. A la fin du rapport, il résumera les tendances les plus caractéristiques des progrès récents développés dans son pays.

Ces rapports imprimés en français, allemand et anglais, seront distribués aux membres avant la Conférence. Ils ne seront pas lus à la Conférence.

Quatre spécialistes seront chargés de faire la synthèse de tous ces rapports et de la présenter aux séances de la Conférence consacrées respectivement à la radiologie, aux ultrasons, aux méthodes magnétiques et aux questions spéciales.

Les participants pourront présenter des notes écrites sur des questions particulières, à titre de discussions des rapports distribués. Ils disposeront d'un temps court pour résumer leur point de vue en quelques mots, lors de la Conférence. Les séances seront ainsi consacrées entièrement aux discussions des rapports et des synthèses.

29, avenue André-Drouart, Auderghem, Bruxelles (Belgique).

INSTITUT BELGE DE NORMALISATION

Eclairage des charbonnages.

L'Institut Belge de Normalisation vient de publier la norme belge suivante :

NBN 314 — Code de bonne pratique de l'éclairage des charbonnages.

NBN 314 au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend 33 pages, 5 figures et 11 tableaux dont 1 hors-texte.

Ce code a été rédigé par le Comité National Belge de l'Eclairage - Commission d'Eclairage des Mines.

Ce n'est pas un recueil de prescriptions étroites ni de formules rigides. Il ne peut, davantage, dans l'esprit de ses auteurs, être considéré comme une ensemble de recettes apportant des solutions définitives aux problèmes complexes de l'éclairage minier. Etabli en fonction des possibilités actuelles de l'industrie nationale, il constitue un guide pour les exploitants et les constructeurs soucieux de réaliser un éclairage rationnel des charbonnages.

Il se compose de cinq chapitres (terminologie générale - dispositifs d'éclairage particuliers aux mines - classification des lieux à éclairer - éclairage souterrain - dépendances en surface) et de deux

annexes (conditions physiologiques de la vision - projet d'éclairage fixe d'un nouveau de transport).

NBN 314 peut être obtenu au prix de 70 F, franco de port, contre paiement préalable au crédit du compte postal N° 653.10 de l'Institut Belge de Normalisation. Le montant de la commande devra comprendre la taxe de transmission si celle-ci est due.

Matériel de lutte contre le feu.

L'Institut Belge de Normalisation soumet à l'enquête publique jusqu'au 6 avril 1955 le projet de norme belge suivant :

NBN 375 — Matériel de lutte contre le feu - Tuyaux de refoulement.

Le texte vient d'être établi par la Commission Technique Belge du Feu.

Ce projet au format A4 (210 × 297) est bilingue et comprend 10 pages et 5 tableaux.

Le projet NBN 375 — Matériel de lutte contre le feu — Tuyaux de refoulement est un nouveau résultat des travaux de la Commission Technique Belge du Feu.

On y trouve les caractéristiques des divers types de tuyaux de refoulement utilisables pour la lutte

contre le feu, ainsi que les essais de réception de ces tuyaux.

Le projet NBN 375 vient compléter la série de documents établis par la Commission Technique Belge du Feu et déjà publiés par l'IBN à savoir :

NBN 309 — Hydrant souterrain de 80 — Raccord pour standpipe,

NBN 310 — Raccords pour tuyau d'aspiration,

NBN 335 — Ceinture de pompier,

NBN 341 — Tridivision 70/45 + 70 + 45.

Le projet NBN 375 peut être obtenu au prix de 20 F, franco de port, contre paiement 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 fixée au 6 avril 1955. On est prié de les adresser en double exemplaire, si possible, à l'Institut Belge

de Normalisation, Service des Enquêtes, avenue de la Brabançonne, 29, Bruxelles 4.

Matériel de lutte contre le feu.

L'Institut Belge de Normalisation vient de publier en septembre 1954 la norme belge suivante :

NBN 335 — Matériel de lutte contre le feu, - Ceinture de pompier.

NBN 335 au format A 4 (210 × 297) est bilingue et comprend 5 pages et 5 figures.

Dans cette norme qui a été également rédigée par la Commission Technique Belge du Feu, sont décrits les ceintures pour pompiers et les essais de réception auxquels elles doivent répondre. On y trouve des conseils pour l'entretien et l'entreposage.

NBN 335 peut être obtenue au prix de 15 F, franco de port, contre paiement préalable au crédit du 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.

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE

Verlichting van steenkoolmijnen.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde zopas de volgende Belgische norm :

NBN 314 — Leidraad voor de verlichting van steenkoolmijnen.

NBN 314 van het formaat A 4 (210 × 297) is tweetalig en omvat 33 bladzijden, 5 figuren en 11 tabellen waarvan 1 buiten tekst.

Deze leidraad werd opgesteld door het Belgisch Nationaal Comité voor Verlichtingskunde - Commissie voor Mijnverlichting.

Het is geen verzameling van nauwe voorschriften of strenge formules. In de opvatting van de opstellers, mag hij ook niet beschouwd worden als een geheel van recepten die beslissende oplossingen brengen voor de ingewikkelde vraagstukken van de mijnverlichting. Opgesteld met inachtneming van de huidige mogelijkheden van de nationale nijverheid, is deze leidraad een gids voor de ontginners en de constructeurs die er om bekommerd zijn een rationele verlichting van de koolmijnen te verwezenlijken.

Er zijn vijf hoofdstukken (algemene terminologie - verlichtingsstellen eigen aan de mijnen - classificatie van de te verlichten plaatsen - ondergrondse verlichting - bovengrondse aanhorigheden) en twee bijlagen (fysiologische voorwaarden van het gezicht - ontwerp van vaste verlichting in een hoofdtransportgang).

NBN 314 is verkrijgbaar tegen de prijs van 70 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening n° 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Het bedrag van de bestelling moet de overdrachtaks bevatten indien ze verschuldigd is.

Brandweermaterieel.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceert ter critiek tot 6 April 1955, het volgend ontwerp van Belgische Norm :

NBN 341 — Brandweermaterieel - Persslangen, waarvan de tekst zopas door de Belgische Commissie voor Brandweertechniek werd opgesteld.

Dit ontwerp, formaat A 4 (210 × 297) is tweetalig en omvat 10 bladzijden en 5 tabellen.

Het ontwerp NBN 375 — Brandweermaterieel - Persslangen, is een nieuw resultaat van de werkzaamheden van de Belgische Commissie voor Brandweermaterieel.

Men treft er de karakteristieken in aan van diverse typen persslangen die bij brandbestrijding kunnen worden gebruikt, evenals de keuringsproeven voor deze slangen.

Het ontwerp NBN 375 vult de reeks documenten aan opgesteld door de Belgische Commissie voor Brandweertechniek en reeds gepubliceerd door het BIN, te weten :

NBN 309 — Ondergronds hydrant van 80 — Aansluiting voor standpijp,

NBN 310 — Zuigkoppelstukken,

NBN 335 — Brandweergordel,

NBN 341 — Drieverdeelstuk 70/45 + 70 + 45.

Het ontwerp NBN 375 is verkrijgbaar tegen de prijs van 20 F ; portvrij, tegen voorafgaande betaling op postrekening n° 633.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

Het bedrag van de bestelling moet de overdrachtaks 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, vastgesteld

op 6 April 1955. Men wordt verzocht ze, zo mogelijk in tweevoud, te adresseren aan het BIN, Dienst der Onderzoeken, Brabançonnellaan, 29, Brussel 4.

Brandweermaterieel.

Het Belgisch Instituut voor Normalisatie publiceerde in september 1954 de volgende Belgische norm :

NBN 335 — Brandweermaterieel. - Brandweergordel.

NBN 335 formaat A 4 (210 × 297) is tweetalig en omvat 5 bladzijden en 5 figuren.

In deze norm die eveneens door de Belgische Commissie voor Brandweertechniek werd opgesteld, zijn eveneens de brandweergordels en de keuringsproeven beschreven waaraan deze gordels moeten voldoen. Men vindt er raadgevingen voor het onderhoud en het opslaan.

NBN 335 is verkrijgbaar tegen de prijs van 15 F, portvrij, tegen voorafgaande betaling op het credit van postrekening n° 653.10 van het Belgisch Instituut voor Normalisatie. Het bedrag van de bestelling moet de overdrachttaks bevatten indien deze verschuldigd is.

UNIVERSITY OF THE WITWATERSRAND, JOHANNESBURG (South Africa)

CHAMBER OF MINES — CHAIR OF MINING ENGINEERING

Applications are invited for appointment to the post of PROFESSOR IN MINING ENGINEERING who will be Head of the Department of Mining. The substantive salary attached to the post will be as arranged between the successful applicant and the University, but will not be less than £ 3.000 per annum. In addition, a married man will receive cost of living allowance at such rate as may be authorised from time to time, the present rate being £ 234 per annum.

Membership of the University Institutions' Provident Fund is compulsory and involves a contribution of seven per cent. of the pensionable salary, the Government and the University together contributing an equal amount. The pensionable salary is at present £ 1.600 per annum. Membership of the University's Staff Medical Aid Fund is also compulsory in the case of an officer who is eligible for such membership, and contributions will be in accordance with the rules of the Fund.

The Professor will be called upon as part of his duties to serve as a Consultant to the Transvaal and Orange Free State Chamber of Mines. He will not, except under special circumstances, be granted permission to engage in private consultative work.

Duties are to be assumed on the 1st July 1955, or as soon as possible thereafter.

Further particulars and information as to the method of application may be obtained from the Secretary, Association of Universities of the British Commonwealth, 5, Gordon Square, London W.C.1.

The closing date for the receipt of applications, in South Africa and London, is 31st January 1955.