Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

Direction - Rédaction:

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

Directie - Redactie:

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Renseignements statistiques. — J. Fripiat: Rapport sur l'activité de l'Institut National des Mines en 1958. — A. Delmer: Coupes du sondage de Opglabbeek. — J. Strebelle: Les résultats de l'examen magnétique des câbles de mine. — Inichar: Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

COMITE DE PATRONAGE

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

BESCHERMEND COMITE

- HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur generaal der Mijnen, te Wemmel.
 - BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N. V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
 - L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Brussel.
 - P. CELIS, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid, te Brussel,
 - P. CULOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Bergen.
 - P. DE GROOTE, Oud-Minister, Voorzitter van de Vrije Universiteit Brussel, te Ukkel.
 - L. DEHASSE, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
 - A. DELATTRE, Oud-Minister, te Paturages.
 - A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
 - L. DENOEL, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik,
 - N. DESSARD, Ere-Vorzitter van de Vereniging der Kolen-
 - mijnen van de Provincie Luik, te Luik. P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
 - L. GREINER, Ere-Voorzitter van de «Groupement des
 - Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel
 - E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
 - LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
 - A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart.
 - A. MEYERS (Baron), Ere Directeur generaal der Mijnen, te Brussel.
 - I. ORBAN, Administrateur-Directeur Generaal van de N. V. « Charbonnages de Mariemont-Bascoup », te Brussel.
 - G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, E. ROLLIN (Baron), Voorzitter van de Bedrijfsfederatie
 - der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 - O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N.V. der Kolenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
 - R. TOUBEAU, Ere-Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan
 - de Polytechnische Faculteit van Bergen, te Bergen. P. van der REST, Voorzitter van de «Groupement des Hauts-Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel
 - J. VAN OIRBEEK, Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro Metalenfabrieken te Brussel.

COMITE DIRECTEUR

- MM. A. VANDENHEUVEL, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
 - J. VENTER, Directeur de l'Institut National de l'Industrie
 - Charbonnière, à Liège, Vice-Président.

 P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.

 C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur d'Exploitation des
 - Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
 - H. FRESON, Directeur divisionnaire des Mines, à Bruxelles.
 - P. GERARD, Directeur divisionnaire des Mines, à Hasselt.
 - H. LABASSE, Professeur d'Exploitation des Mines à l'Uni-
 - versité de Liège, à Embourg. J. M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à
 - G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles.
 - P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique,

BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de
 - Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
 P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap

 - « Evence Coppée et Cie », te Brussel. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
 - H. FRESON, Afdelingsdirecteur der Mijnen, te Brussel. P. GERARD, Afdelingdirecteur der Mijnen, te Hasselt.
 - H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Embourg.
 - J.M. LAURENT, Divisie Directeur der Mijnen, te Jumet.
 - G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
 - P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

Nrs 7-8 — Juli-augustus 1959

profil	paroi	κ'i	La fig
l	béton Hsse	0,0288	. 35 est
22"	traverses espacées de 15'	0,0598	La fig. 35 est à remplacer par le tableau sulvant
71 71	traverses espacées de 15'	0,0497	tableau suivant

) fil	O.	ш."	fig. a	Directie-Redactie :
	1	béton lisse	0,0288	ES DES	NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID
	22"	traverses espacées de 15'	0,0598	MINES, MAI ERRATU à remplacer p	Orban - Tél. 32.21.98
	7- 1-	traverses espacées de 15'	0,0497	1959, 5, PAGE 473	
1				ω	AL DES MINES and des Mines en 1958
			•		JUE DE BELGIQUE
A.				sondages du ba er Bosch) nº 11	assin houiller du Nord de la Belgique. — Sondage 15
				NO	TES DIVERSES
J. S	STREBELLE	— Les r	ésultat	ts de l'examen r	nagnétique des câbles de mine 777
				BIB	BLIOGRAPHIE
INI	CHAR. — Re	vue de	la litt	érature techniqu	ae
Div	ers				
	R	Reproductio	n, adapt	ation et traduction au	torisées en citant le titre de la Revue, la date et l'auteur.

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIEN BRUXELLES 5 . EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES . BRUSSEL 5 Rue Borrens, 37-39 - Borrensstraat — Tél. 48.27.84 - 47.38.52

MENSUEL - Abonnement annuel : Belgique : 450 F - Etranger : 500 F MAANDELIJKS - Jaarlijks abonnement : België : 450 F - Buitenland : 500 F

BELGIQUE

Nombre moyen d'ouvriers Indice (3) Rendement Présences % (4) Rendement de la main-d'ouvre (5) Rendement de la main-d'ouvre (6) Rendement de la main-d'ouvre (5) Rendement de la main-d'ouvre (6) Rendement de la main-d'ouvre (6) Rendement de la main-d'ouvre (6) Rendement de la main-d'ouvre (5) Rendement de la main-d'ouvre (6) Rendement de la			орге		_						PERSO	NNEL								
Borinage	BASSINS MINIERS	ction ale nes)	ion pr nitures sonnel	ck nes)	vrés (2	Nomb	re moyen d'ou	ıvriers		Indice	(3)		Rende	ment	Prése	nces (4)				Grisou capté
Centre	Périodes	Produ tot (Ton	Consommatet four	Sto (ton	ours		Fond	Fond	Veine	Taille	Fond		Fond	Fond et surface	Fond		Belge	Etrangère	Totale	valorisé
1959 Mars 2.038 218	Centre	187.992 497.367 370.975 751.382	38.798 50.460 40.401 69.251	854.293 2 192,173 749.086 2.588.476	16,75 18,54 24,82 19,02	Ξ	9.860 20.059 15.137 26.5 2 9	13.238 28.031 20.434 34.945	0,15 0,16 0,17 0,10	0,36 0,32 0,39 0,25	0,92 0,78 1,02 0,68	1,26 1,13 1,38 0,92	1.091 1.279 981 1.466	79 3 886 726 1.093	84,55 84,15 81,16 91,56	86,56 85,81 83,69 92,70	- 89 - 392 - 142 - 203	- 46 - 330 - 197 - 118	- 135 - 722 - 339 - 321	1.437.407 3.208.015 1.792.044
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	1959 Mars	2.038 218 1.576.079 2.413.420 2.255.186 2.423.866 2.455.079 2.437.393 2.532.030 2.276.735 2.224.261	249.257 229.795 266.692 258.552 233.799 254.456 270.012 199.149 220.630 229.373	7.346.775 7.034.970 3.917.948 6.928.346(7 1.412.987(7 179.157(7) 2.806.020(7 1.678.220(7 1.041.520(7 840.340(7)	19,33 14,86 22,10 21,27 23,29 23,48 24,04 24,26 23,44 24,42	14 541 13.666 17.245 18.796 18.543 19.519	84.659 84.301 95.373 90.204 90.542 82.537 86.378 98.254 94.240 102.081	114.400 113.669 129.673 121.652 124.132 112.943 124.579 135.696 135.851 145.366	0,14 0,14 0,14 0,14 0,14 0,16 0,18 0,19 0,21	0,32 0,32 0,34 0,34 0,34 0,35 0,38 0,40	0,83 0,83 0,87 0,87 0,87 0,86 0,91 0,96 0,99 1,14	1,14 1,15 1,19 1,19 1,19 1,27 1,34 1,44 1,64	1.212 1.206 1.146 1.152 1.150 1.156 1.098 1.042 1.014 878	879 868 843 841 838 838 787 745 696 610	85.82 85,62 86,06 85,92 84,86 84,21 83,53 78,7	87,50 87,10 87,81 87,80 86,49 86,29 85,91 81	- 679 - 414 - 604 - 263 - 44 - 357 - 63 - 97 - 418	- 796 - 389 - 1907 - 787 + 873 - 300 - 528	-1475 - 803 -2511 -1050 + 829 - 657 - 591 - 104 - 932	8 545 8116 7.423 978 8 268 284 8 153 611 8 284 839 7.443 776 4 604 060

N. B. — (1) A partie de 1954, cette rubrique comporte : d'une part, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre part, tout le charbon distribué gratuitement ou vendu à prix réduit aux mineurs en activité ou retraités. Ce chiffre est donc supérieur aux chiffres correspondants des périodes antérieures.

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

(3) Nombre de postes effectués divisés par la production correspondante.

(4) A partir de 1954, ne concerne plus que les absences individuelles, motivées ou non, les chiffres des périodes antérieures gardent leur portée plus étendue.

(5) Différence entre les nombres d'ouvriers inscrits au début et à la fin du mois.

(6) En m3 à 8 500 Kcal, 0° C 760 mm de Hg.

(7) Stock fin décembre.

(8) Dont environ 5 % non valorisés.

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

AVRIL 1959

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz	Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Siděrurgie	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
1959 Avril Mars Févrie r 1958 Avril Moy. mens. 1957 » » 1956 » * 1954 » * 1952 » *	247.869 191.337 250.690 238.064 264.116 395.089 420.304 415.609 480.657	14.974 15.162 4.775 12.348 16.299 15.619	588.048 489.423 437.414 503.015 504.042 576.556 599.722 485.878	247 306 402 286 412 476	81.481 79.655 76.762 81.469 140.664 139.111 109 037	168.785 174.610 263.564 256.063	11.573 12.370 9.758 10.319 10.228 13.272 20.769 24.211 34.685	12 197 12,299	32.695 26.187 18.841 22.551 24.203 39.906 40.601 40.485 30.235				19.858 16.179 11.954 15.999 22.185 30.247 30.868 30.707 26.645	37.273 29.212 27.879 47.483 41.446 55.693 64.446 61.361 63.591	52 348 42.701 20.623 30.011 32.666 69.929 71.682 62.818 81.997	14.151 15.102 16.553 15.010 14.885 20.749 20.835 19.898 15.475	33.494 29.542 23.051 21.729 18.030 26.857 31.852 30.012 66.800	178.062 189.404 171.474 199.205 226.496 312.633 353.828 465.071 209.060	1.625.159 1.476.828 1.395.314 1.465.212 1.537.155 2.096.788 2.224.332 2.189.610 2.196.669

	For		Ch	arbon (t)								С	OKE (t)								
	en ac	tivité.	Reç	u			P	roduction							D	ébit						ccupés
GENRE PERIODE	Batteries	Fours	Belge	Etranger	Enfourné	Huiles combustibles †	Gros coke de plus de 80 mm	Autres	Total	Consommation propre	Livraisons au personnel de la cokerie	Secteur domestique	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois t	Ouvriers occu
linières	8	275	132,274	_	126.513	42	77.507	19.790	97.297	4.543	216	_	_		_	_	_	_		_	116 509	8
dérurgiques .	29	1.064	398.452	155.121	516.245	_	334,161	68 113	402.274	4.491	3.467		_	_	_	-	_	_	_	_	92 589	2.
utres	12	290	34.875	86.031	112.082	178	63 264	23.559	86 823	2.015	186										87.548	1
e Royaume	49	1 629	565.601	241.152	754.840	220	474.932	111.462	586.394	11.049	3.869	5.798	2.305	485.385	2.082		_	38.769	58.531	592.870	296.646	4.
759 Mars	48	1.580	496.775	297.374	771.922	325	483, 129	115.996	599.125	9.678	4.556	9.595	2.628	438.498	2.551	_	967	40.420	53,276	547.935	318,040	4.
Février	48	1,595	437.074	254.475	690.225	898	427.891	106.118	534.009	12.524	7.545	19.072	3.780	392.268	1.394	— I		45.248		522.546		
58 Avril	47	1.573			725.640		455,331					8.392	2.625	417.208	2.039			39.220		551.882		
Moy. mens	47		504 417				467.739					11.030	3.066	423.137	2.095	_		41.873	74.751	557.097	276-110(2	14.
57 Moy. mens 56 » »	46 44		576.062				488.370					10.732	3.990	427.044	2.617	69		50.337 56.567		571.058 591.308		
56 » » 54 » »	42(1)	1 44/1/1	601.931 479.201	190.720	629 991		492.070					15.5 3 8 14.177	5.003 3.327	433.510 359.227	3.437	385				498.608		
52 » »	42(1)				695.365				533.934			12.260	4.127	368.336	1.039	279		48 331		515.980		
50 » »	42(1)		481.685				297.005		383.172				4.121	_						_		4.
48 » »		1 510(1	454.585	157, 180	611.765		373.488		469.107			_		_		_		_		_	_	4.
38 » »			399 063				_	_	366.543		-	_	_		_	_	_		_	_	_	4
713 » »			233.858				_		293.583			_		_	_	_	-	_		_		4.

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

BELGIQ	UE
--------	----

COKERIES

AVRIL 1959

BELGIQUE

FABRIOUES D'AGGLOMERES

AVRIL 1959

			C		EO.				AVI	111 130	9	PLLCIQUE		LADI	uŽoro	DAG	AGLO.	- ILLIII			71 7 1 11111	100
		GAZ (en 1.000	m ³) (1)			SOUS-	PRODU	ITS (t)			Pro	duction (Matiè		1		8
GENRE PERIODE	Production	Consommation	Synthèse	Sidérurgie 90	Autres industries	Distributions publiques	Brai	Goudron	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères	GENRE PERIODE	Boulets	Briquettes	Totale	Consommation propre t	Livraisons au personnel	Charbon	** (t)	Ventes et cessions t	Stock (fin du mois)	Ouvriers occupe
Sidérurgiques	68.880 43.857 52.135 59.452 61.465 67.439 33 182	85.040 18.202 123.161 125.624 111.685 116.445 120.242	86.255 76.415 85.067 81.624 73.980 78.704 69.580 67.460	59.696 59.696 56.957 50.198 56.059 53.568 53.321 56.854 46.279	3.229 1.512 5.319 6.117 8 107 5.933 6.850 9.482 7.424 5.517	73.331 72.413 71 249 70.071 72.452	1 630 2.320	14.511 3.276 21.147 22.605 18.634 20.867 20.934 20.628 15.911 17.835 13.909 16.053	6.670 6.690 5.699 6.595 6.774 6.827 7.064 5.410	3 530 943 5.540 5.786 5.082 5,484 5.648 5.613 5.569 3.624 4.618 3.066 4.978	2,565	Minières . Indépend Le Royaume 1959 Mars . Février . 1958 Avril . Moy. men 1957 » » 1956 » » 1954 » » 1952 » » 1952 » » 1958 » » 1958 » » 1958 » »	69.038 59.896 65.877 124.338 116.258 75.027 71.268 38.898 27.014	19.968 22.913 16.275 21.256 20.525 27.529 35.994 39.829 52.309 46.079	2.466 90.131 83.847 85.313 81.152 86.402 151.861 152.252 114.856 123.571 84.977 80.848	3.226 3.579 3.716 3.821 3.418 3.621 3.666 4.521 1.732 2.488	13.029 13.570 11.537 12.632 12.119 12.354 10.520	81.610 80.458 76.134 81 517 141.289	6.411 6.443 6.089 6.335 11.583 12.353 9.098 10.094 7.322 6.625 12.918	60.633 74.920 61.396 66.907 134.742 133.542 109.304 119.941 85.999	67.996 59.834 53.408 40.704 62.598 (1 21,242 (1 4.684 (1) 11.737 (1 36.580 (1)	57 64

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

BELGIQUE	BOI	S DE N	/IINES		MARS 19	59 BELC	IQUE	В	RAI	AVI	RIL 1959
	Qu	iantités re m³	çues	totale les (m³)	.si oE	Qua	ntités re	çues	lion	mois	₂
PERIODE	Origine indigène	Importation	Total	Consommat. y compris exportations	Stock à la fin du (m³)	Origine indigène	Importation	Total	Consommation totale	Stock & la fin du	Exportations t
1959 Avril Mars Février 1958 Avril Moy. mens. 1957 Moy. mens. 1956 Moy. mens 1954 Moy. mens 1952 Moy. mens 1952 Moy. mens 1952 Moy. mens 1954 Moy. mens 1955 Moy. mens 1956 Moy. mens 1956 Moy. mens 1956 Moy. mens 1956 Moy. mens 1957 Moy. mens 1958 Moy. mens 1958 Moy. mens 1959 Moy. mens 1950 Moy. m	53.508 49.181 32.053 50.981 50.713 63.425 72.377 67.128 73.511 62.036	2.358 2.502 1.505 7.016 7.158 11.815 17.963 1.693 30.608 12.868	55.866 51.683 33.558 57.997 57.871 75.240 90.340 68.821 104.119 74.904	64.013 62,799 48.687 76.783 71 192 77.048 78.246 87.385 91.418 90.209	368.798 377.686 389.240 496.998 448.093(2 620.752(2 655.544)2 428.456(2 880.695(2 570.013(2	3.511 4.634 4.153 3.091 3.834 7.116 7.019 4.959 4.624 5.052	253 21 4.979 3.045 6.356 5.040 4.654 6.784 1.577	3.764 4.634 4.174 8.070 6.879 13.472 12.059 9.613 11.408 6.629	7.038 6 411 6.443 6.089 6.335 11.584 12.125 8.868 9.971 7.274	67.669 70.943 72.720 97.363 78.674(2) 72.760(2) 51.022(2) 37.023(2) 37.357(2) 31.325(2)	4.524 1.281 2.468 2.014

BELGIQUE

METAUX NON FERREUX

AVRIL 1959

				Produit	s bruts			A)		produits	1
PERIODE	Cuivre t	Zinc	Plomb t	Hain +	Aluminium t	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc.	Tota,	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	Ouvriers occupés
1959 Avril	15.418	18.514	7.292	603	211	515	42.553	28.138	17.299	2.107	14 901
	14.906	18.339	7.663	607	206	439	42.160	29.649	16.140	1.863	14.814
	13.654	17.997	8.582	564	202	466	41.465	32.129	14.898	2.546	14.736
	12.023	18.948	8.089	1.094	231	273	40.658	23.586	17.310	2.221	15.140
	12.934	17.897	7.990	762	226	325	40.134	27.750	16.562	2.262	15.037
	12.713	19.637	8.272	793	180	404	41.999	23.937	16.150	1 982	15.655(1
	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24.496	16.604	1.944	15.919(1
	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15 447(1
1952 » »	12.035	15.956	6.757	850		557	36.155	23.833	12.729	2.017	16.227
1950 » »	11.440	15.057	5.209	808		588	33.102	19 167	12.904	2.042	15.053

N.-B. — Pour les produits bruts : moyennes trimestrielles mobiles. Pour les demi-produits : valeurs absolues.

(1) En fin d'année.

BELGIOUE

SIDER

									PR	ODUC
	eaux e.e	Pro	oduits brut	s	Produits d	emi-finis				Produits
PERIODE	Hauts fourneaux en activité	Fonte	Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers	Profilés et zorès (I et U de plus de 80 mm)	Rails et accessoires	Fil machine
1959 Mars Février Janvier 1958 Mars Moy. mens.	49 48 49 50 49	484.918 431.277 481.021 477.833 459.927	504.737 465.283 506.508 527.748 500.950	5.607 5.356 5.512 6.225 4.939	44.766 39.649 50.961 42.574 45,141	37.832 31.271 35.509 51.329 52.052	141.692 132.065 140.696 128.927 125.502	16 494 13,482 16.490 16.476 14.668	4.563 6.335 8.864 13.599 10.536	49.373 45.401 52.389 42.629 41.913
1957 Moy. mens 1956 » » 1954 » »	51 51 47	465.638 480.840 345 424	522.988 525.898 414.378	4.504 5.281 3. 2 78	50.806 60.829 109	40.028 20.695 559	134.827 153.634 113.900	24 136 23.973 15.877	8.466 8.315 5.247	39.465 40.874 36.301
1952 » »	50	399.133	422.281 Acier	Fers finis 2.772	97	.171	116 535	19.939	7.312 Rails, acces- soires,	37.030
1950 > >	48	307.898	311.034	3 584	70	503	91.952 Aciers marchands et rods	14.410 Profilés spéciaux poutrelles	10.668	36 008 Verges
1948 * * 1938 *	51 50	327.416 202.177	321,059 184.369	2.573 3.508		. 951 . 83 9	70.980 43.200	39.383 26.010	9.853 9.337	28.979 10.603 Verges
1913 > >	54	207.058	200.398	25.36 3	127	. 083	Aciers mar- chands 51.177	30,219	28.489	et aciers serpentés 11.852

	IMPOR	TATIONS			EXPC	PRTATIONS		
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons	Cokes (1)	Agglomérés	Lignites	Destination	Charbons	Cokes	Agglomérés
Allemagne Occident.	194.950 14.640 62.195	4.777 21 8.057	2.008 38 8.577	10.174 — 529	Allemagne Occident France	9.354 60.687 7.992 1.340 68 105	28.570 16.934	6,610 240
Pays de la CECA	271.785	12.855	10.623	10.703	Pays de la CECA .	147.478	44.964	7.294
Pologne	20.325 120.266 9.152	Ξ		=	Danemark	40 — 2 429	6.345 739 5.389	=
Pays tiers	149.743 421.528 528 507	12.855 18.687	10.623	10.703	Suisse	30.641	884 10 160	200
Février Janvier	485.471 551.107 437.559 388 347	17.811 18.458 14.327 13.648	12.595 14.054 10.013 10.525	9.889 10 277 8.607 8.378	Pays tiers	31.122 178 600	13.567	200 7.491
Répartition : 1) Secteur domestique 2) Secteur industriel . Réexportations Mouvement des stocks	135.932 892.698 538 — 7.640	1.161 11.704 — 10	10.535 20 + 68	9 782 921 —	1959 Mars Février Janvier Moy .mens Avril	192 699 174.532 187.266 230.894 201.426	53.276 59.792 56.273 74.751 82.233	6 228 8.981 14.463 15.104 8.068

⁽¹⁾ Y compris coke de gaz

URGIE

MARS 1959

TIC)N (t)										
nis											
	Tôles fortes 4,76 mm et plus	Töles moyennes 3 à 4,75 mm	Larges plats	Tôles fines noires	Feuillards, bandes à tubes, tubes sans soudure.	Ronds et carrés pour tubes	Divers	Total des produits finis	Tôles galvanisées, plombées et étamées	Tubes d'acier sans soudure et tubes soudés	Ouvriers occupés
	44.287 38.559 45.960 54.732 45.488	5.483 7.091 7.621 5.677 6.947	1 522 1.779 1.938 1.905 1.925	82.419 76 651 81.265 82.673 80.543	20.203 15.011 17.522 13.862 15.872	636 468 1.039 1.076 790	2.803 3.198 2.144 6.887 5.036	369.475 340.340 375.928 368.443 349.210	28.134 28.891 28.455 18.958 24.543	15.583 11.624 13.082 16.110 12.509	50.454 50.120 51.032 53.077 52.266
	55.898 53.456 37.473	7.601 10.211 8.996	2.350 2.748 2.153	66.514 61.941 40.018	25.641 27.959 25.112	Ξ	5.514 5.747 2.705	370.412 388.858 290.852	25.558 23.758 3.070	Tubes soudés 9.087 4.410 3.655	55.158 47,104 41.904
	39 .357	7.071	3.337	37.482 Tôles minces	26.652	-	5.771	312.429	11,943	2.959	43.263
	24.476	6.456	2.109	tôles magnétiques 22.857	20 949 Feuillards	-	2.878	243.859	11.096 Tôles	1.981	36.415
	Grosses tôles	Tôles moyennes		Tôles fines	et tubes en acier				galva- nisées		
	28.780 16.460	12.140 9.084	2.818 2.064	18 194 14 715	30.017 13.958	=	3,589 1.421	255.725 146.852	10.992	=	38.431 33.024
	19.672	_	_	9.883	_	_	3.530	154.822	_	_	35.300

Production	Unités	Mars 1959 (a)	Février 1959 (b)	Mars 1958	Moyenne mensuelle 1958	Production	Unités	Mars 1959 (a)	Février 1959 (b)	Mars 1958	Moyenne mensuelle 1958
PORPHYRE: Moëllons Concassés Pavés et masaïques. PETIT GRANIT:	t t	94 225.873 942	173 122.940 1.070	589 293.667 1.143	251 293.032 1.097	PRODUITS DE DRA- ĠAGE: Gravier. Sable	t t t	210 129 30.415 241.152 146.269	63.323 15.490 209.760 123.604	76.854 18.705 202.223 165.516	143.154 31.757 239.255 147.012
Extrait		11.777 5.335 2.365	9.898 4.516 1.216	8.802 4.404 1.410	9.081 4.608 1.280	PHOSPHATES CARBONATES NATUR. Craies, marne, tuf-	t	1.010	1.676	1.554	1.501
Sous-produits	m 3	14.198 451	12.024	8.217 396	12.419	feau	t	22 731 (c)	20.529	33.053 (c)	29.207 3.227
20 mm	m²	37.707 1.765	35.752 1.408	39.301 1.996	39.206	QUE ARTIFICIELLE DOLOMIE : Crue . frittée .	t t	204 23.750 19.764	177 20,681 19,839	773 28.742 22.682	597 30.769 20.416
Bimbeloterie GRES : Moëllons bruts Concassés	Kg t	21.103 19.328 72.164	8.566 49.998	26.017 15.973 49.553	28.302 21.104 65.198	AGGLOM. PLATRE	t m²	5.844 10 003 4e trim.	3.861 61.725 3e trim.	3 851 104 826 4e trim.	3.632 106.651 Moy.tr.
Pavés et mosaïques. Divers taillés	t	2.729 5.486	2.211 4.378	819 4.927	1,316 6.254	SILEX : broyé pavés	t t	393 835	390 845	1957 1 432 1.146	578 843
pour construction ::	t · jt -it - t	60 178 78.955 '.136.201 . 62 631	43.741 80.222 63 533 37.760	68.991 79 763 87,276 47,574	56.973 89.545 120.311 51.453	FELDSPATH & GALETS QUARTZ ET QUARTZITES ARGILES	t t t	82 42.208 56.665	60.955 48.090	152 47.905 79.663	86 48.163 53.355
Divers ARDOISE: pour toitures Schistes ardoisiers	t	614	634	665	647 127	AROTELS	200	Mars 1959	Février 1959	Mars 1958	Moy. mens.
Coticule (pierre à	Kg	4.180	2.665	3.140	3.762	Ouvriers occupés .		11.000	10.751	11.860	11.921

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

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

AVRIL 1959

	roduite t.]	Nombre d insci (100	rits	ouvrier et	ent par par poste g	de jours és	Absen	téisme %	e four r 1000 t	nérés lits t	Stoc (1000	
PAYS	Houille produite (1000 t.)	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Nombre de ouvrés	Fond	Fond et surface	Coke de four produit par 1000 t	Agglomérés produits 1000 t	Houille	Coke
Allemagne 1959 Avril 1958 Moy. mens Avril	10.931 11.049 11.140	317 336 341	462 487 496	1.742 1.643 1.633	1.344 1.273 1.253			17,62	3.092 3.620 3.539	358(1) 493 269	10 910(1) 8.565(2) 4.052	
Belgique 1959 Avril 1958 Moy. mens Avril	2.057 2.255 2.413	101 106 113	135 140 149	1.229 1.152 1.146	892 841 843	21,27	14,30(³ 14,08(³ 13,94(³	12,20(3	576	90 86 81	7.541 6.928,2) 3.918	297 276 226
France 1959 Avril 1958 Moy. mens Avril	5.242 4.810 4.783	140 141 142	199 201 202	1.744 1.680 1.696	1.176 1.134 1.132	24.5	11,42 12,19 12.21	7,05(4 7,25(4 7,59(4	1.059 1.039 1.018	531 591 551	9.696 7.473(2) 5.925	707 708 495
Sarre 1959 Avril 1958 Moy. mens. Avril	1.398 1.369 1.336	38 38 38	55 57 57	1.818 1.797 1.822	1.217 1.177 1.178	24,04 24,18 23	10,42 12,99 11,53	6,41 ⁴ 7,45(⁴ 7,30(⁴	332 348 343	=	1.212 905(²) 499	41 52 54
Italie 1959 Avril (I) 1958 Moy. mens Avril	63 60 59	3 4 4,5	(6) 4,6 5,4	1.200 1.039 957	(6) (6) (6)	(6) (6)	(6) 33,53 38,12	(6) 31,85 36,39	253 280 274	2 1	69 21(²) 125	390 321 178
Pays-Bas 1959 Avril (1) 1958 Moy. mens. Avril	1.011 990 958	31 31 32	(6) 48,6 48,5	1.597 1.521 1.512	(6) (d) (6)	(6) (6) (6)	(6) 18,32 17,28	(6) 15,96 14,65	325 340 332	72 91 75	933 746(2) 470	365 342 261
Communauté 1959 Avril (1) 1958 Moy. mens Avril	20.696 20.533 20.690	623 655 663	(6) 893,3 900	1.671 1.579 1.570	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 22 ,76 20.77	21.13	5.648 6. 20 3 6.064	1.0 23 1.262 976	30.193 24.538(2, 14.846	7.80 7.015 3.79
Grande-Bretagne 1959 Sem. du 26-4 au 2-5	4.346(5)		67 6	à front 3.713	1.337	(6)	(6)	13,52	(6)	(6)	(6)	(6)
1958 Moy. hebd. 1958 Sem. du 27-4 au 3-5	4.150(s) 4.435(5)		698,8 704	3,519 3,504	1.264	(6) (6)	(6) (6)	14,14 13,51	(6) (6)	(6)	(6) (6)	(6) (6)

⁽¹⁾ Chiffres provisoires. (2) Au 31 décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande. (6) Chiffres indisponibles.

RAPPORT SUR LES TRAVAUX DE 1958

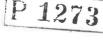
DE

I'INSTITUT NATIONAL DES MINES

à Frameries-Pâturages

par J. FRIPIAT,

Directeur Divisionnaire des Mines, Administrateur-Directeur de l'Institut.





SAMENVATTING

I. Studie der springstoffen.

In de proefgalerij werden twee nieuwe formules springstoffen zonder mantel, een buisvormige mantel in natriumbicarbonaat, twee nieuwe brisante springstoffen (type II van de nieuwe classificatie en twee intrisiek veilige springstoffen (type IV) onderzocht.

Proeven op tijdschieten in het gesteente toonden nogmaals de noodzaak aan slagpijpjes met korte vertraging te gebruiken.

Mijngasontvlammingen werden nochtans waargenomen bij het schieten in het gesteente met ommantelde springstoffen. Er werd vastgesteld dat deze ontvlammingen te wijten zijn aan de slagpijpjes.

Om de veiligheid van het schietwerk te verhogen dient men bijgevolg slagpijpjes van een mijngasveilig type te gebruiken.

Bijzondere opzoekingen hebben aangetoond:

- dat de gevolgen van het schieten in de mortier, onder stopsel, van een mijngasveilige springstof niet beïnvloed worden door de aanwezigheid, in het mijngat, van een gasmengsel, zelfs indien dit meer ontvlambaar is dan mijngas;
- 2) dat de ontploffing op afstand van een mijngasveilige springstof onder invloed van de schok van vaste deeltjes, bepaald wordt door hun kinetische energie.

II. Erkenning van slagpijpjes met korte vertraging.

III. Ontvlamming van mijngas door slagpijpjes.

De ontvlamming van mijngas door de slagpijpjes wordt beïnvloed door de omsluiting en door de roken.

De frequentie van de ontvlammingen veroorzaakt door de mijngasveilige slagpijpes, is beduidend lager dan bij gewone slagpijpjes, welk ook de omsluiting zij.

IV. Benodigdheden voor het schieten.

Nieuwe schietmachines. Het betreft schietmachines waarvan de duur van het debiet hoogstens 4 milliseconden bedraagt, ten einde de ontvlammingen door nacontacten te vermijden.

Ohmmeter ingeschakeld in de schietleiding. Dit apparaat van constructie Siemens wijzigt de gevoeligheid der ontstekers niet. De kortsluitvonken ontsteken geen mengsels van stadsgas en lucht.

V. Studie van de schietincidenten.

De incidenten bij het schieten, gesignaleerd door de mijndivisies, gaven aanleiding tot opzoekingen over de springstoffen, de schietmachines, de schietleidingen en de lampen.

VI. Verificatie van lampglazen.

De reeds erkende glazen van het merk Schott en Gen van Mainz, werden opnieuw onderzocht. Zij voldoen ruim aan de Belgische erkenningsnormen, evenals aan de thermische schok voo: zten door het engels reglement.

VII. Opzoekingen over de veiligheid van de electrische petlampen.

De ontsteking van mijngas door de vonken van een draagbare lamp vereist een hoge stroomsterkte. Om de ontvlamming door een kortsluiting in de kabel te vermijden, moet men de kabel beschermen door een smeltlood. Dit is nochtans niet noodzakelijk indien de batterij een kleine capaciteit heeft, zoals de lamp M.L.D. van de firma C.E.A.G.

VIII. Mijngasveilig electrisch materieel.

a) Omhulselss in synthetische harsen.
 Araldiet mag gebruikt worden voor de vervaardiging van kleine mijngasveilige omhulsels.

b) Cadmium-nickel accumulatoren voor mi, ngasveilige locomotieven.

Proeven werden uitgevoerd over de diffusie van de electrolytische gassen uitgewasemd door de elementen. Gevaarlijke gasmengsels kunnen zich niet vormen in het omhulsel indien men dit openhoudt gedurende de laadperiode en een zekenz tijd daarna.

IX. Opzoekingen aangevraagd door het Mijnwezen.

De rubberringen van een koppeling type Periflex, waaraan het ontstaan van een brand, aan de kop van een dalpijler, in het bekken van de Borinage werd toegeschreven, werden aan een reeks proeven onderworpen.

Uit deze proeven bleek dat de onderlinge wrijving van de beide delen van de ring niet de oorzaak van een brand kon zijn.

X. Reddingsapparaten.

Drie toestellen met gesloten kringloop werden beproefd en erkend.

XI. Nazicht van filtrerende beschermingsmaskers tegen kooloxyde.

Korte beschrijving van een recent toestel.

XII. Beveiliging tegen branden.

Elf riemen die aan de ontbrandbaarheidsnormen voldeden werden erkend door de Algemene Directie der Mijnen.

Onontvlambare smeervetten voor ophaalkabels en dito olie zijn ter studie.

De inrichting (horizontale galerij met schouw en ventilator) voor de beproeving van de blusapparaten en van de ignifugerende middelen voor hout wordt beschreven.

XIII. Opzoekingen van het chemisch laboratorium.

XIV. Diverse inlichtingen.

Bijlage: Lijst van de electrische en andere toestellen in 1958 erkend op voorstel van het Nationaal Mijninstituut.

RESUME

I. Travaux sur les explosifs.

En galerie expérimentale, on a étudié deux formules nouvelles d'explosifs non gainés, une gaine tubulaire au bicarbonate de soude, deux explosifs brisants nouveaux (type II de la nouvelle classification) et deux explosifs de sécurité intrinsèque (type IV).

Les tirs à temps au rocher ont fait ressortir à nouveau la nécessité d'utiliser des détonateurs à

court retard.

Des inflammations de grisou ont cependant été allumées par le tir au rocher d'explosifs gainés.

Il a été démontré que ces explosions étaient imputables au détonateur.

Pour accroître la sécurité du tir à temps, il faut donc utiliser des détonateurs du type antigrisouteux.

Les recherches spéciales ont montré:

- que l'issue du tir au mortier avec bourrage d'un explosif antigrisouteux non gainé n'est pas influencée par la présence dans le fourneau d'un mélange gazeux, celui-ci fût-il plus inflammable que le grisou;
- 2) que la détonation à distance d'un explosif antigrisouteux sous le choc de particules solides est conditionnée tout spécialement par leur énergie cinétique.

II. Agréation de détonateurs à retard.

III. Inflammation du grisou par les détonateurs.

L'inflammation du grisou par les détonateurs est influencée par le confinement et par les fumées. Mais quel que soit le confinement, les détonateurs antigrisouteux enflamment à une fréquence moindre que celle observée avec les détonateurs ordinaires.

IV. Matériel pour le minage.

Exploseurs nouveaux. Il s'agit d'exploseurs dont la durée du débit est au plus égale à 4 millisecondes (pour éviter l'inflammation du grisou par les contacts se produisant après le départ des charges). Ohmmètre. Il s'agit d'un appareil Siemens et Halske. Inséré dans un circuit de tir, il ne modifie pas la sensibilité des amorces. Ses étincelles de court-circuit n'allument pas le grisou.

V. Etude d'incidents de minage.

Les incidents signalés par les Divisions minières ont donné lieu à des recherches sur les explosifs, les exploseurs, les lignes de tir et les lampes.

VI. Vérification de verres pour lampes à flamme.

Les verres de la marque Schott et Gen de Mayence, déjà agréée, ont été vérifiés. Ils satisfaisaient largement aux conditions de l'agréation belge, ainsi qu'à l'essai de choc thermique du règlement anglais.

VII. Recherches sur la sécurité des lampes électriques au chapeau.

L'inflammation du grisou par étincelles de lampe portative nécessite des courants d'intensité élevée. Pour éviter l'inflammation du grisou par court-circuit dans le câble, il faut protéger ce câble par un fusible. Celui-ci n'est cependant pas nécessaire si la batterie est de faible capacité. C'est le cas pour la lampe au chapeau M.L.D. de la firme C.E.A.G.

VIII. Matériel électrique antigrisouteux.

a) Enveloppe en résine synthétique.

L'Araldite peut être utilisée pour la fabrication de petites enveloppes antidéflagrantes.

b) Batterie au cadmium nickel pour locomotive antigrisouteuse.

On a procédé à des essais de diffusion du gaz électrolytique dégagé par les éléments. Il ne peut y avoir formation de mélanges dangereux dans le coffret si on maintient celui-ci ouvert, pendant le chargement et un certain temps après le chargement.

IX. Recherches demandées par l'Administration des Mines.

L'une de ces recherches visait les joints d'accouplement en caoutchouc type Periflex mis en cause à la suite d'un incendie survenu à la tête d'une taille dans le Borinage.

Les essais ont montré que le frottement mutuel de deux tronçons de ce joint ne pouvait être la cause d'un incendie.

X. Appareils de sauvetage.

Trois appareils à circuit fermé ont été essayés et agréés.

XI. Vérification des masques filtrants de protection contre l'oxyde de carbono.

Courte description de cet appareil de réalisation récente.

XII. Protection contre les incendies.

Onze courroies ayant passé les tests d'inflammabilité ont été agréées par la Direction Générale des Mines.

Les graisses pour câbles d'extraction et les huiles dites ininflammables sont à l'étude.

On donne la description de l'installation (galerie horizontale avec cheminée et ventilateur) qui servira à l'étude des extincteurs et des ignifuges (pour bois).

XIII. Travaux des laboratoires de chimie.

XIV. Renseignements divers.

Annexe : Liste détaillée des appareils électriques et divers agréés en 1958 sur proposition de l'Institut National des Mines.

I. — TRAVAUX SUR LES EXPLOSIFS

RECHERCHES EN GALERIE EXPERIMENTALE

Il a été procédé à 1025 tirs en galerie expérimentale : ceux-ci ont porté principalement sur de nouvelles formules d'explosifs et sur des améliorations apportées à la réalisation des gaines de sûreté.

Explosifs non gainés.

Les deux formules suivante	$es:n^{o}$ 15	n^o 20
Nitrate ammonique	68	63
Nitroglycérine	10	10
Farine de bois	7	7
Chlorure sodique	15	20

ont été présentées pour étude par les Poudreries Réunies de Belgique.

Elles ont été tirées sans gaine en grisou et en poussières :

- a) au mortier sans bourrage, avec les deux modes d'amorçage (antérieur et postérieur);
 - b) en charge suspendue.

On a trouvé les charges limites indiquées au tableau I. (Les charges limites sont les charges maxima qui ne produisent pas l'inflammation).

TABLEAU I.

	Formule n° 15	Formule n° 20
Mortier 1800 × 40 mm		
— en grisou :		
amorçage antérieur	> 1200 g	> 1300 g
amorçage postérieur	200 g	боо g
— en poussières :		
amorçage antérieur	900 g	> 1300 g
Charges suspendues en		
grisou	100 g	200 g

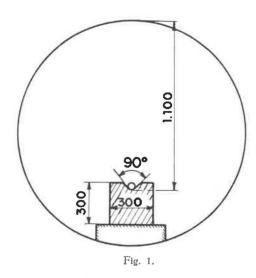
A la teneur la plus grande en chlorure sodique (20 %) correspondent les charges limites les plus élevées.

Explosifs S.G.P. gainés.

La gaine au chlorure sodique des Nitrocooppalité (de la Société Cooppal) et Nitroboncellite (de la Fabrique Nationale des Produits chimiques et Explosifs) a été remplacée par une gaine tubulaire au bicarbonate de soude aggloméré par de la terre plastique.

On a vérifié l'efficacité de cette nouvelle gaine par des tirs au bloc d'acier à rainure normale disposée conformément à la figure 1.

A la charge de 1400 g, ces deux explosifs n'ont allumé ni le grisou ni les poussières charbonneuses.



Explosifs brisants gainés.

Deux formules de ce genre ont été soumises à la même épreuve que les précédents : la Fractorite CA des Poudreries Réunies de Belgique et le Ruptol de la Sté d'Arendonk.

La Fractorite CA présente la composition suivante:

Nitro to promo on in more	
Nitrate ammoniaque	77,00
Nitroglycérine	10,00
Trinitrotoluol	10,00
Carboxyméthylcellulose	1,00
Guhr	1,50
Stearate de calcium	0.50

Elle est pourvue d'une gaine de 7 anneaux de chlorure sodique aggloméré d'un poids total de 177 g par 100 g d'explosif.

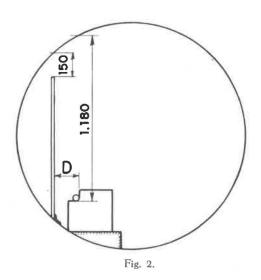
Le Ruptol de la Sté d'Arendonck est entouré maintenant de 8 anneaux de chlorure sodique (poids total 257 g) au lieu de o.

Explosifs de sécurité intrinsèque.

Ces explosifs ne sont pas pourvus de gaine. Dans leur formule, on ne trouve plus le mélange habituel de nitrate ammoniaque-chlorure sodique; celui-ci est remplacé par le mélange nitrate sodique chlorure ammonique.

Nous avons expérimenté deux formules de ce genre : la Charbrite 41 des Poudreries Réunies de Belgique et l'Aréonite de la Sté Ame d'Arendonck.

Les tirs ont été faits au bloc à rainure latérale disposé conformément à la figure 2. la distance D étant de 20 cm pour la charge de 2200 g, de 40 cm pour celle de 2400 g.



Classement des explosifs.

Un Arrêté ministériel en date du 31-10-1958 a fixé les conditions d'agréation et d'emploi des explosifs utilisés dans les mines de houille; ceux-ci sont désignés types I, II, III et IV.

Appartiennent au type I les dynamites et brisants gainés qui ne sont ni les uns ni les autres astreints à des épreuves de sécurité en présence du grisou et des poussières.

Les brisants gainés sont du type II, les formules S.G.P. gainées du type III, les explosifs de sécurité intrinsèque du type IV.

Tous ces explosifs doivent satisfaire à des épreuves au bloc rainuré, soit en rainure normale, soit en rainure latérale comme nous l'avons indiqué précédemment (fig. 1 et 2).

Les explosifs du type III dépourvus de leur gaine et encartouchés au diamètre de 30 mm subissent en plus l'épreuve au mortier d'acier au calibre de 36 mm.

Tirs de contrôle.

On a contrôlé, au bloc rainuré et en présence du grisou, la charge limite de 18 échantillons d'explosifs prélevés dans les charbonnages et dans les dépôts de distribution.

Voici le relevé des tirs effectués :

32 tirs de Securite (8 échantillons)

28 tirs de Nitroboncellite (8 échantillons)

5 tirs de Flammivore (1 échantillon)

2 tirs de Sabulite (1 échantillon)

soit au total 67 tirs.

Aucun de ces tirs n'a entraîné le déclassement.

Tirs à temps au rocher.

Deux cent trente huit tirs ont été effectués au rocher en présence du grisou.

On a utilisé des détonateurs à court retard de fabrication courante (1) (détonateurs ordinaires) de la Dynamit Actiengesellschaft de Troisdorf (D.A.G.) (retard unitaire 30 millisecondes), ainsi que les explosifs suivants :

Flammivore nu (Explosif S.G.P. non gainé)

Charbrite LW gainée

Flammivore gainé

Charbrite 39 (explosif à ions échangés, non gainé).

Avant de rapporter nos constatations, il nous paraît utile de rappeler qu'une charge non bourrée

TABLEAU II.

 $Explosifs \ S.G.P. \ sans \ gaine.$ Deux trous de bosseyement en grès : amorçages antérieur et inverse.

ľ		ľ		Nomb	re de
Ecart entre les départs (ms)	Distance entre les trous (cm)	tirs	amputations	dénudations	inflammations
30	25 à 35	53	9	2	3 inflammations1 par amputation2 par dénudation
	36 à 45	165	7	6	6 inflammations toutes par dénudation
	46 à 55	13	1		
	56 et plus	3	-	_	
бо	25 à 35	11	1	_	1 inflammation par amputation
	36 à 45	51	2	1	2 inflammations une par amputation une par dénudation
	46 à 55	2	1	_	 inflammation par amputation (par le détonateur)
	56 et plus	5	2	1	
90	25 à 35	12	3)———	1 inflammation par amputatio (par le détonateur)
	36 à 45	38	7	1	2 inflammations une par amputation une par dénudation
	46 à 55	6	2		1 inflammation par amputatio
	56 et plus	1	_	-	
120	25 à 35	5	1	_	1 inflammation par amputatio
	36 à 45	21	7	_	2 inflammations toutes deux par amputation
	46 à 55	2	1	_	1 <i>in∫lammation</i> par amputatio
	56 et plus	2	2		
150	25 à 35	5	1	_	1 inflammation par amputatio
	3б à 45	30	3		
	46 à 55	2	2	_	
	56 et plus	2	1		
180	25 à 35	5	1	_	1 inflammation par amputatio (par le détonateur)
	36 à 45	17	4		5 inflammations toutes par amputation
	46 à 55	4	-		

⁽¹⁾ Nous disons de fabrication courante pour les distinguer des détonateurs dits « antigrisouteux » dont il sera question ultérieurement.

TABLEAU III.

Charbrite W 15 gainée (4).

2 trous de bosseyement en grès - amorçage antérieur.

1	D		Nombre de						
Ecart entre les départs (ms) (cm)	tirs	amputations	dénudations	inflammations					
30	25 à 35	6	_	1	Une inflammation par dénudation (tir 2361)				
	36 à 45	8		_					
бо	36 à 45	2	-						
90	25 à 35 36 à 45	1	_	_					
120	25 à 35	1	1	_	Une inflammation par amputation (par le détoneur) (tir 2362)				
	36 à 45	1	Manada						
150	25 à 35 36 à 45	1 2		_					
180	25 à 35	1	_	_					

(4) Cet explosif n'est pas agréé.

d'explosif S.G.P. non gainé, tirée avec l'amorçage antérieur, soit au mortier d'acier, soit au rocher, n'allume pas le grisou.

Les inflammations observées avec le tir à temps sont donc imputables au fait qu'une (ou des charges) désorganisées par les premières explosions, détone dans des conditions anormales de confinement.

Celles-ci sont la conséquence d'incidents de formes très diverses qu'on peut néanmoins classer en deux genres : les amputations et les dénudations.

Nous disons qu'il y a amputation lorsque la fissuration produite par la première explosion sectionne obliquement le fourneau de la charge non encore détonée.

De celle-ci, il reste suivant les cas :

- des cartouches dans le rocher (culot);
- des cartouches dans le rocher et dans les déblais.

TABLEAU IV.

Flammivore gainé.

2 trous de bosseyement en grès — amorçage antérieur.

Vanet auto Distance auto		Nombre de							
Ecart entre les départs (ms) Distance entre les trous (cm)	tirs	amputations	dénudations	inflammations					
30	25 à 35	6	1	_					
	36 à 45	6		1	Une inflammation par dénudation (tir 2517) Charge : 1 cartouche				
бо	25 à 35	8	1	_	Une inflammation par amputation (tir 2508) (par la cartouche amorce)				
	36 à 45	2	1	_					
90	25 à 35	1	_	_					
	36 à 45	2	_						
120	36 à 45	2							
150	36 à 45	1		_					

TABLEAU V. Charbrite 39.

2 trous de bosseyement en grès — amorçage antérieur.

Ecart entre	Distance entre	Nombre de						
les départs les trous (cm)	tirs	amputations	dénudations	inflammations				
30	25 à 35	12		*				
	36 à 45	5						
бо	25 à 35	4		ŧ	1t			
90	25 à 35	1	 néant	néant	néant			
	36 à 45	1	H	A	H			
120	25 à 35	3	_					
	36 à 45	1						

Il peut même arriver que le détonateur soit extrait de la cartouche amorce et explose seul (2).

Il y a dénudation ou mise à nu de la charge lorsque la fissuration induite ouvre le fourneau dans le sens de la longueur.

Nous avons parfois retrouvé, après le tir, des rainures hémicylindriques avec ou sans explosif ou bien des cartouches de la seconde charge alignées sur un banc de pierre.

Mais la dénudation ne laisse pas toujours des indices aussi nettement reconnaissables.

Nous avons cependant imputé à cet incident, les inflammations après lesquelles nous n'avons retrouvé trace soit d'explosif soit de fourneau sectionné obliquement.

Les tableaux II à IV se rapportent aux tirs de deux trous de bosseyement en grès, exécutés depuis que nous avons entrepris cette étude du tir à temps.

On y trouve le relevé de nos constatations : amputations et dénudations de la seconde charge, inflammations du grisou.

Si dans le tableau II, on considère seulement les tirs de trous distants de 36 à 45 cm (3) on arrive aux fréquences d'inflammation (nombre d'inflammations/nombre de tirs).

> 6/165 pour l'écart 30 ms 2/51 pour l'écart 60 ms 2/38 pour l'écart 90 ms 2/21 pour l'écart 120 ms

Ces fréquences augmentent avec les écarts entre les départs.

(2) On reconnaît aisément un détonateur qui a explosé en dehors de la cartouche. La partie supérieure du tube de cuivre subsiste, ainsi que le bouchon de sertissage et le tube relais; seule a disparu la partie inférieure, celle renfermant la charge fulminante.

D'un détonateur qui a explosé dans la charge, on ne retrouve généralement que les conducteurs.

(3) Le règlement sur le minage impose que la distance entre les charges susceptibles de s'influencer soit de 40 cm au moins. Il y a donc intérêt pour la sécurité à réduire le plus possible le délai entre les explosions successives du tir à temps, c'est-à-dire à employer des détonateurs à court retard.

Mais cette mesure ne suffit pas ; des cartouches peuvent en effet détoner à découvert sur un banc de pierre ou dans une rainure dans le rocher. Ce fut le cas pour les six inflammations (sur 165 tirs) observées avec l'écart 30 ms.

Il faut donc en outre que les explosifs satisfassent à l'épreuve de tir au bloc rainuré.

L'utilisation de ces explosifs, jointe à celle de détonateurs à court retard, est de rigueur maintenant en Belgique et c'est pour en vérifier l'efficacité que nous avons procédé aux tirs reportés aux tableaux III, IV et V.

Quatre tirs d'explosifs gainés ont encore produit l'inflammation (tableaux III et IV).

Voici quelques détails à leur sujet :

Tir 2361 (11-4-1958).

Charbrite LW 15 (gainée), 2 charges de 2 cartouches distantes de 35 cm, amorcées de détonateurs n° 2 et 5, en trous très humides forés dans un mur de bancs de grès fissurés.

Inflammation par dénudation.

On n'a rien retrouvé de la 2de charge.

Tir 2362 (11-4-1958).

Charbrite LW 15 (gainée) 2 charges de 2 cartouches distantes de 35 cm, amorcées de détonateurs n° 3 et 7, dans des trous forés en grès.

Inflammation produite par le détonateur de la seconde charge.

(On a retrouvé la cartouche amorce).

Tir 2508 (13-10-1958).

Flammivore gainé, 2 charges de 3 cartouches distantes de 29 cm, amorcées de détonateur 3 et 5, dans des trous forés dans un banc de toit en grès plus ou moins dur.

Inflammation pour la cartouche amorce du second trou. Tir 2517 (14-11-1958).

Flammivore gainé, 2 charges de 2 et 1 cartouches distantes de 40 cm, amorcées de détonateur 9 et 10, dans des trous forés dans des bancs minces, de grès, au mur de la galerie.

Inflammation par une seule cartouche.

Dans le banc, on a découvert après le tir, la trace hémicylindrique du second trou.

De ces quatre inflammations, une a été allumée par le détonateur, les trois autres par l'explosif.

Les explosifs Charbrite gainée LW 15 et Flammivore gainé satisfaisaient cependant aux essais officiels (bloc rainuré).

Nous avons supposé d'abord que leur mise en défaut avait pour origine des conditions de confinement particulières et certainement très différentes de celles des tirs en galerie expérimentale. Pendant leur déplacement, les pierres auraient formé une cavité de dimensions réduites permettant la réflexion d'ondes favorables à l'inflammation.

Nous avons donc tiré les deux explosifs mis en cause, et notamment le Flammivore gainé, en petites charges de 1 et 2 cartouches :

a) dans un tuyau d'acier de 350 mm de longueur et de 200 mm de diamètre (la charge était suspendue dans l'axe du tuyau) ;

b) dans des trous traversant de part en part des blocs de grès dur :

c) dans le bloc d'acier à rainure normale (fig. 1), la rainure étant recouverte de profilés en acier et de bloc de grès;

d) entre deux blocs de grès.

Avec le Flammivore qui avait allumé lors du tir au rocher n° 2508, nous avons effectué 16 tirs dont aucun ne produisit l'inflammation.

Le Flammivore du tir n° 2517 fut soumis à une autre épreuve; la cartouche était introduite dans un demi-tuyau d'acier et celui-ci était placé dans le bloc d'acier à rainure normale (fig. 1).

(On reconnaîtra dans cette disposition l'image de la trace hémicylindrique au rocher constatée apès certains tirs).

Sur neuf tirs, on obtint trois inflammations.

Le confinement ne jouait donc pas un rôle aussi important que nous ne l'avions pensé.

Mais pour toutes ces expériences, on avait utilisé des détonateurs de toutes provenances : instantanés et à court retard de tous numéros, mais toujours de fabrication courante.

Nous nous sommes demandé si les inflammations observées au rocher n'étaient pas surtout le fait du détonateur.

L'étude (5) que nous faisions alors des détonateurs dits antigrisouteux de la Dynamit Aktiengesellschaft (D.A.G.) de Troisdorf et de l'Imperial Chemical Industries (I.C.I.) montrait que, quelles que fussent les conditions de confinement, ces détonateurs allumaient le grisou à une fréquence toujours inférieure à celle observée avec les détonateurs du type ordinaire (détonateurs ordinaires).

Pour déterminer l'influence du détonateur sur le comportement de l'explosif, nous avons procédé à des tirs en plein grisou d'une ou de deux cartouches de différents explosifs avec des détonateurs de différents types :

a) en charge suspendue, la cartouche étant attachée à une barre de bois disposée suivant l'axe de la chambre à gaz de la galerie expérimentale;

TABLEAU VI. Charges suspendues.

Charges suspendue	s.	
Charge	Numéro du retard	Fréquence d'inflam- mation
Détonateurs court-retard D.A.G. ordinaires Nitroboncellite (explosif S.G.P.) gainée		
1 cartouche	2	0/1
	3	1/1
Flammivore (explosif S.G.P.)	4	0/1
1 cartouche	5	0/1
	8	1/1
Arionite (explosif à ions échan- gés sans gaine)		
1 cartouche Charbrite 41 (idem)	5	1/1
1 cartouche	5	0/1
	6	0/1
CI I " (II)	8	1/1
Charbrite 41 (idem) 2 cartouches	5	1/1
Détonateurs court-retard I.C.I. ordinaires Flammivore (explosif S.G.P.)		
1 cartouche	4	1/4
	5	2/2
Charbrite 41		
1 cartouche	2	0/1
	4	1/2
Détonateurs court retard I.C.I.	8	1/1
antigrisouteux Flammivore (S.G.P.) gainé 1 cartouche	4	0/2
Fréquence totale d'inflammation des tirs effectués avec les détona- teurs ordinaires 10/20	5	0/2

Cette étude sera exposée ultérieurement dans ce Rapport.

b) en rainure latérale au bloc rainuré (voir disposition figure 2), la distance D de la paroi de choc étant de 20 cm.

Dans ces conditions de tir, il n'y a pas inflammation si l'amorçage est réalisé par des détonateurs instantanés à tube de cuivre.

Avec des détonateurs à court retard des types ordinaire et antigrisouteux, nous avons obtenu les fréquences d'inflammation reportées aux tableaux VI et VII.

TABLEAU VII. Charges en rainure latérale.

Charge	Numéro du retard	Fréquence d'inflam- mation
Détonateurs court-retard D.A.G. ordinaires		
Flammivore (S.G.P.) gainé		
1 cartouche	6	0/1
Charbrite 41		,
1 cartouche	5	0/1
N. V.	6	0/2
Nitrocooppalite VIII (à ions	l l	
échangés sans gaine)		,
1 cartouche	6	0/1
Détonateurs court-retard I.C.I. ordinaires		
Flammivore S.G.P. gainé		
1 cartouche	2	0/1
	3	0/3
	4	0/1
	5	1/4
	6	1/1
	9	0/6
Charbrite 41 (à ions échangés sans gaine)		
1 cartouche	2	0/1
Nitrocooppalite VIII (idem)		
1 cartouche	2	0/3
	3	1/2
	5	1/1
	6	1/1
Détonateurs court retard I.C.I.	9	2/2
antigrisouteux		
Nitrocooppalite VIII		
1 cartouche	5	0/2
	9	0/1
Fréquence totale d'inflammation		
des tirs effectués avec les détona-		
teurs ordinaires 7/31		

Les détonateurs ordinaires ont une fréquence d'inflammation relativement élevée; elle est plus grande pour les tirs de charges suspendues, que pour les tirs en rainure latérale (10/20 contre 7/31). Les quelques tirs effectués avec des détonateurs antigrisouteux n'ont pas donné lieu à l'inflammation; c'était à prévoir, étant donné ce que nous savions de leur comportement en milieu grisouteux (ces détonateurs tirés en plein grisou sans aucun confinement allument en effet à une fréquence pour ainsi dire nulle).

Mr Demelenne, Directeur divisionnaire des Mines, qui nous a succédé à la Direction de l'Institut National des Mines, a continué ces essais.

Ses résultats combinés avec les nôtres ont conduit au tableau VIII, dans lequel sont rassemblés tous les tirs en grisou d'une cartouche d'explosifs gainés (type III) et d'explosifs à ions échangés (type IV).

TABLEAU VIII.

1 cartouche suspendue en plein grisou —
détonateurs à court retard I.C.I.

Numéro	Fréquence d'inflammation						
du retard	Détonateurs ordinaires	Détonateurs antigrisouteux					
1	0/6	o/6					
2	0/6	id.					
3	2/6	id.					
4	2/7	id.					
5	6/7	id.					
6	2/6	id.					
7	5/6	id.					
8	5/6	id.					
9	4/6	id.					
10	4/6	id.					
réquences to	tales 30/62	0/60					

La fréquence d'inflammation par les charges amorcées de détonateurs ordinaires (30/62) est très voisine de celle notée au bas du tableau VI (10/20).

Par contre, aucun des 60 tirs effectués avec les détonateurs antigrisouteux n'a produit l'inflammation.

Notre conclusion est donc que la sécurité du tir à temps serait encore améliorée si l'on utilisait des détonateurs à court retard du type antigrisouteux.

Il en résulterait en outre, nous le montrerons plus loin, une réduction du risque d'inflammation directe par le détonateur.

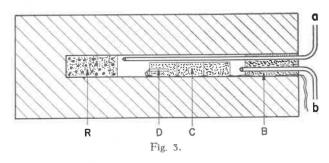
Dans les tirs de bosseyement en grès, on a vu que 4 inflammations (3 au tableau II et 1 au tableau III) avaient été allumées par le détonateur.

RECHERCHES SPECIALES SUR LES EXPLOSIFS

a) Influence de la nature de l'atmosphère gazeuse entourant les cartouches dans le mortier.

Dans les essais en galerie, exécutés généralement sans bourrage, l'espace libre du mortier, en avant et autour de la charge, renferme de l'air plus ou moins chargé de grisou. On s'est demandé dans quelle mesure ce mélange au contact même des cartouches influençait le tir; on est passé au cas extrême en introduisant dans le mortier des gaz plus inflammables que le grisou.

On procédait de la manière indiquée à la figure 3.



Dans un mortier au calibre de 1.900 \times 35 mm mais fortement corrodé par l'usage, on introduisait successivement :

- un remplissage R d'argile et de mitraille pour réduire l'espace libre du mortier;
- une charge d'explosif C;
- un bourrage d'argile B.

Mais avant de bourrer, on plaçait 2 tuyaux de cuivre a et b de faible diamètre par lesquels on faisait circuler le mélange gazeux.

Cette opération terminée, on écrasait au marteau les extrémités libres des tuyaux, puis on amenait le mortier contre la galerie, dans la position de tir.

On a fait 13 essais avec des charges comportant 1, 3, 4 ou 5 cartouches de Flammivore non gainé. Le détonateur se trouvait généralement à l'extrémité arrière de la charge. Celle-ci était poussée, soit contre le remplissage argile-mitraille du fond, soit contre le bourrage. Ce dernier avait toujours 40 cm de longueur.

Les tirs ont été effectués en présence de mélanges grisouteux à 8-0 % de méthane.

Dans le fourneau, on a introduit l'un des gaz ou mélanges suivants :

hydrogène (3 essais)

hydrogène (1 volume) + oxygène (4 volumes)

hydrogène (2 volumes) + oxygène (1 volume) (8 essais)

oxygène (1 essai).

Dans aucun cas, il n'y eut inflammation.

Malgré leur haut degré d'inflammabilité, les mélanges hydrogénés introduits dans le mortier n'interviennent d'aucune façon dans le processus d'inflammation du grisou.

Le fait est dû incontestablement à ce que la flamme de ces mélanges est neutralisée par les fumées de l'explosif.

L'influence de l'oxygène paraît nulle également.

Transposant ces résultats dans la pratique, on peut dire que le grisou ou le mélange air-grisou qui se trouverait dans un fourneau de mine n'aggraverait pas spécialement les conditions de tir.

b) Détonation à distance par les particules métalliques.

Il est possible de faire exploser à une distance relativement grande, une cartouche d'explosif S.G.P. par un détonateur.

Avec une cartouche de Flammivore (explosif à 59,45 % de nitrate ammoniaque, 10 % de nitroglycérine, 23 % de chlorure sodique) et un détonateur électrique n° 8, nous avons obtenu l'explosion aux distances maximums suivantes :

80 cm quand le détonateur et la cartouche sont posés, soit en ligne, soit parallèlement sur un bloc d'acier:

60 cm quand ils sont disposés de même, mais suspendus à une latte de bois.

Par contre, il n'y a plus explosion lorsque, placés sur un bloc d'acier à 5 cm l'un de l'autre, le détonateur et la cartouche sont séparés par une latte de bois de 3 à 4 cm de hauteur.

Quand le détonateur et la cartouche se trouvent en ligne dans un tuyau d'acier, la distance de transmission atteint parfois 2,50 m.

Ces faits établissent indiscutablement le rôle important joué par les particules solides (et notamment par les particules de cuivre du détonateur) dans la transmission à distance de la détonation.

Utilisant la photographie strioscopique, nous avons déterminé la vitesse de ces particules.

Le détonateur et la cartouche se trouvaient en file, sur des supports distincts: une latte de bois horizontale pour le premier, un cylindre vertical d'acier pour la seconde.

Nous avons obtenu les résultats figurant au tableau IX.

TABLEAU IX.

Nº de l'essai	Distance détonateur cartouche (en cm)	Résultat	Vitesse du premier projectile (en m/s)
1	55	détonation	1632
2	55	non détonation	1610
3	55	idem	1703
4	55	détonation	1761
5	80	idem	1678

Nous avons poursuivi cette étude en utilisant comme projectiles des billes d'acier ou de plomb.

Celles-ci se trouvaient en couche régulière contre le fond d'une cartouche (charge propulsive), placée dans un mortier d'acier dont le fourneau était prolongé par un tuyau d'acier de 1,20 m de longueur.

Devant l'orifice libre de ce tuyau se trouvait, à une certaine distance sur un cylindre vertical d'acier, la cartouche de Flammivore (charge réceptrice).

La distance entre les cartouches propulsive et réceptrice était de 2 m.

Par la photographie strioscopique, on enregistrait ce qui se passait dans l'intervalle entre le tuyau et la cartouche réceptrice :

- le passage des grains percuteurs ;
- le passage de l'onde de choc émise par la cartouche propulsive;
- éventuellement, la détonation de la cartouche réceptrice.

TABLEAU X.

TABLETO A.			
Vitesse du grain percuteur m/s	Nombre d'essais	Vitesse moyenne m/s	
			ids moyen 0,135 g en 3,2 mm
627 à 434 423 à 367 361 à 222	24	400,5	détonation chaque fois 11 détonations pas détonation
b) grains d'acier poids moyen 0,084 g — diamètre moyen 2,74 mm			
739 à 761 549 à 474 455 à 367	14	515,6	détonation chaque fois 8 détonations pas détonation
c) grains de plomb poids moyen 0,1065 g — diamètre moyen 2,61 mm			
840 à 534 496 à 385 382 à 239	5		détonation chaque fois 2 détonations pas détonation

En modifiant le poids et la nature de la charge propulsive, on a fait varier la vitesse du grain percuteur.

On a utilisé aussi des billes de nature et dimensions diverses.

Dans le tableau IX nous avons classé les résultats d'après les vitesses enregistrées.

Nous pouvons considérer sans grande erreur que les vitesses moyennes figurant à la 3^{me} colonne du tableau VI sont celles qui conduisent à la fréquence de détonation 0,5.

Si on calcule l'énergie cinétique et la quantité de mouvement correspondant à ces vitesses moyennes, on obtient les résultats figurant au tableau XI.

TABLEAU XI.

Grain	Vitesse moyenne	Quantité de mouvement (x 10-3)	Energie cinétique kgm
Acier 0,135 g	400,5 m	5,51	1,105
Acier 0,084 g	515,6 m	4,41	1,140

La concordance des résultats de la 4^{me} colonne montre que la détonation à distance sous le choc des particules solides est conditionnée tout spécialement par l'énergie cinétique de ces particules.

Ces recherches ont fait l'objet d'une communication au XXXI^e Congrès de Chimie Industrielle tenu à Liège en septembre 1958.

II. - AGREATION DE DETONATEURS A RETARD

Ont été agréés au cours de l'exercice :

- 1) des détonateurs à long retard (demi-seconde) des Etablissements Davey Bickford Smith de Rouen.
- des détonateurs à court retard (20 millisecondes) de la Dynamit Aktien Gesellschaft (D.A.G.) de Troisdorf.

III. -- INFLAMMATION DU GRISOU PAR LES DETONATEURS

DETONATEURS ANTIGRISOUTEUX

L'amputation lors d'un tir à temps peut donc avoir pour conséquence l'explosion du détonateur en dehors de la charge.

Au cours de nos expériences au Bois de Colfontaine, trente et un tirs ont donné lieu à cet incident et dix-sept d'entre eux ont produit l'inflammation du grisou. Ces tirs sont classés au tableau XII d'après la nature du tir, le genre d'explosif et le délai entre les explosions.

Il semble bien que l'inflammation soit due en ordre principal au relais; en tout cas, c'est en modifiant cet organe que les firmes D.A.G. et I.C.I. sont parvenues à réaliser des détonateurs du type « antigrisouteux ». On entend généralement par là des détonateurs qui, tirés en plein grisou dans une galerie circulaire en tôle d'acier, telle que celle utilisée pour les essais d'explosifs, produisent l'inflammation à une fréquence nulle ou à peu près.

Mais on est en droit de se demander si cette épreuve correspond toujours à ce qui se passe dans la réalité.

Après avoir été arraché de la cartouche amorce, le détonateur peut exploser dans un espace étroitement confiné entre des pierres par exemple, et suivant les cas, cet espace renfermera ou du grisou ou des fumées provenant des explosions antérieures.

Pour ces raisons, nous nous sommes attachés à étudier l'influence du confinement et celle des fumées.

TABLEAU XII.

Tirs à temps détonateurs D.A.G. (Explosion du détonateur en dehors de la charge).

	Délai entre	Détos a	yant
Nature du tir	les	explosé à	allumé
	départs	l'extérieur	le
	(en ms)	de la charge	grisou
Trous de bouchon en			
schiste			
explosif brisant	140	1	1
Trous de bouchon en			
grès			
explosif brisant	90	2	0
explosif S.G.P.	90	1	0
	180	1	1
Trous de bosseyement			
en schiste			
explosifs brisants	120	1	0
	150	2	2
_	180	1	1
explosifs G.P.	90	2	1
	240	1	1
Trous de bosseyement			
grès			
explosifs brisants	30	1	1
	60	1	0
	90	3	2
	120	3	1
	180	2	1
	210	1	O
explosifs S.G.P. nus	70		
expressis o.O.1. nus	30 бо	2	0
		1	1
	90 180	2	1
	100	2	2
explosif S.G.P. gainé	30	1	1
Totaux:		31	17

Influence du confinement.

Dans des mélanges grisouteux à 8 % de méthane, on a tiré en les alternant, des détonateurs ordinaires et des détonateurs antigrisouteux n° 0, 1, 2, ... 10.

Après avoir tiré le détonateur numéro n type ordinaire, on tirait le même numéro type antigrisouteux.

Comme source de courant, on utilisait un accumulateur alcalin de 1,3 volt.

Le détonateur était suspendu verticalement, le fond tourné vers le bas :

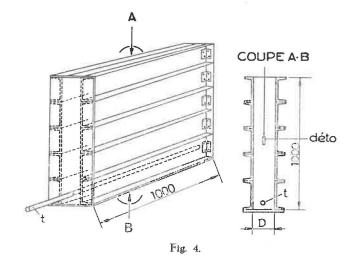
- Au centre d'une cuve métallique de section carrée 900 × 900 mm et de 600 mm de hauteur.
 - Cette cuve était fermée vers le haut par une feuille de papier.
- II. Contre un bloc de grès dans la cuve décrite en I.
- III. Entre deux blocs de grès dans la cuve décrite en I.

On a fait varier la distance D entre les deux blocs.

- IV. Entre deux blocs de grès dans une cuve de section carrée 1250 × 1250 mm, de 600 mm de hauteur.
- V. Entre deux parois d'acier, parallèles, de 1.000 × 1.000 mm.

Ces parois étaient, comme on peut le voir à la figure 4, constituées par des profilés assemblés par des boulons.

Le mélange grisouteux était introduit par le tuyau persoré t. On a fait varier la distance D entre les parois.



- VI. Entre deux parois d'acier constituées comme celles décrites en V, mais ayant 1.000 mm de longueur et 600 mm de hauteur.
- VII. Entre deux parois d'acier de 900 mm de longueur et de 300 mm de hauteur.
- VIII. Entre deux parois d'acier de 300 mm de longueur et de 350 mm de hauteur.

- IX. Entre les mêmes parois, mais celles-ci sont placées dans la cuve de 1.250 × 1.250 × 600 mm.
- X. A mi-hauteur d'un tuyau d'acier de 120 mm de diamètre et 200 mm de hauteur dans la cuve de 900 \times 900 \times 600 mm.

XI. A mi-hauteur d'un tuyau d'acier de 50 mm de diamètre et 200 mm de hauteur dans la cuve de 900 × 900 × 600 mm.

Pour chacun de ces confinements, on a déterminé les fréquences d'inflammation des détonateurs D.A.G. et I.C.I.

Détonateurs à court-retard D.A.G.

Les fréquences totales d'inflammation sont reportées au tableau XIII; elles ont été établies abstraction faite des détonateurs n° o.

Le rapport 53/57 en tête du tableau signifie qu'on a tiré au total 57 détonateurs ordinaires de tous numéros de 1 à 10 et que 53 d'entre eux ont allumé le grisou.

On a tiré, en les alternant avec les précédents, 57 détonateurs antigrisouteux des mêmes numéros et on a obtenu une seule inflammation, d'où fréquence d'inflammation 1/57.

Les autres résultats doivent être interprétés de la

même façon.

Pour des conditions identiques de confinement, les détonateurs antigrisouteux donnent toujours moins d'inflammation que les détonateurs ordinaires.

Pour les tirs entre blocs de grès des séries III et IV, on remarque que la fréquence d'inflammation par les détonateurs ordinaires augmente avec l'écartement des blocs.

Dans la série IV, il y a :

46 inflammations sur 200 essais pour les détonateurs ordinaires ;

o inflammation sur 206 essais pour les détonateurs antigrisouteux.

L'épreuve de tir entre parois d'acier est beaucoup plus sévère que la précédente et on voit, par les séries V et VI, que les détonateurs ordinaires allument pour ainsi dire chaque fois et que la fréquence d'inflammation par les détonateurs antigrisouteux diminue quand on augmente la distance entre les parois.

Pour la même distance entre les parois soit 5 cm (voir séries V, VII et VIII) la fréquence d'inflammation diminue en même temps que le volume de mélange grisouteux compris entre ces parois (série V 50 l, série VII 13,5 l, série VIII 5,25 l).

Par contre, dans un tuyau d'acier (séries X et XI), donc en confinement extrêmement serré (c'est le cas d'un fourneau de mine amputé), les détonateurs ordinaires allument presque à tout coup, les antigrisouteux pas du tout.

TABLEAU XIII.

Détonateurs court-retard D.A.G.

	Fréqu d'inflan	
Confinement	Détonateurs ordinaires	Détonateurs antigrisou- teux
I. Cuve 900 × 900 × 600	53/57	1/ 57
II. Contre un bloc de grès		
cuve 900 × 900 × 600	9/ 10	0/ 10
III. Entre deux blocs de grès		
cuve 900 × 900 × 600		. /
D = 5 cm	1/ 30	0/ 20
10 cm	2/ 10	0/ 10
15 cm 20 cm	6/ 20	0/ 10
25 cm	9/ 10	
IV. Entre deux blocs de grès	9/ 10	
cuve 1250 \times 1250 \times 600		
D = 5 cm	6/ 50	o/ 50
10 cm	5/41	0/41
15 cm	7/ 40	0/40
20 cm	14/ 30	0/ 39
25 cm	11/ 27	0/ 27
40 cm	3/ 12	0/9
V. Entre 2 parois d'acier		
1000 × 1000 mm		
D = 5 cm	100/100	
15 cm	97/100	11/100
VI. Entre 2 parois d'acier		
1000 × 600 mm	. ,	
D = 10 cm	30/ 30	20/ 30
VII. Entre 2 parois d'acier	100/100	10/100
900 × 300 mm		
D = 5 cm	54/100	0/100
VIII. Entre 2 parois d'acier	54/100	0/ 100
300 × 350 mm		
D = 5 cm	16/ 40	o/ 25
IX. Idem dans cuve		
1250 × 1250 × 600 mm		
D = 5 cm	15/ 20	
X. A mi-hauteur d'un tuyau		
d'acier de 200 $ imes$ 120 mm		
dans cuve 900 × 900 ×		
600 mm	19/ 20	0/ 20
XI. A mi-hauteur d'un tuyau		
d'acier 200 × 50 mm		
dans cuve 900 × 900 ×	/	. ,
600 mm	10/ 10	0/ 10

Les détonateurs instantanés ont donné les fréquences d'inflammation indiquées au tableau XIV.

Elles sont toujours inférieures à celles observées pour les détonateurs ordinaires n° 1, 2 ... 10, ce qui met bien en évidence l'intervention du relais dans l'inflammation du grisou.

(Les confinements désignés par I, III etc. au tableau XIV sont ceux notés au tableau XIII).

TABLEAU XIV. Détonateurs instantanés.

Confinement	Fréquence d'inflammation
I.	0/10
III. — D = $_{5}$ cm	0/20
15 cm	0/10
V D = 5 cm	19/20
VI D = 10 cm	8/20
15 cm	1/20
VIII D = 5 cm	0/20

Détonateurs I.C.I.

Les fréquences d'inflammation sont données au tableau XV dans lequel les confinements sont encore repérés par les chiffres I, II etc. du tableau XIII.

TABLEAU XV.
Détonateurs court-retard I.C.I.
(nº 1 à 10).

*	Fréquence d'inflammation		
Confinement	ordinaires	antigrisou- teux	
III. $-D = 5 \text{ cm}$ 25 cm	0/10 45/50	0/10 1/100	
$VI D = {}_{5} cm$ 10 cm 15 cm	50/50 47/50 97/100	3/100 5/100 0/100	

Le nombre d'essais effectués n'est pas suffisant pour que nous puissions comparer les détonateurs I.C.I. aux détonateurs D.A.G.

Action des fumées.

Ainsi qu'on peut en juger par le tableau XII (tirs au rocher), sur 31 cas d'explosion du détonateur en dehors de la cartouche amorce, 17 seulement ont donné lieu à l'inflammation du grisou. Par contre, le tir de détonateurs ordinaires en plein grisou sans aucun confinement, en cuve métallique série I du tableau XIII, a conduit à une fréquence d'inflammation beaucoup plus élevée, soit 53/57.

D'autre part, certains indices relevés après un de nos tirs au rocher, nous ont fait supposer qu'un détonateur arraché de la cartouche amorce avait provoqué à distance l'explosion de cette cartouche sans allumer le grisou.

Pour ces raisons, nous avons pensé que les fumées provenant, soit d'explosions antérieures, soit d'une charge explosant à distance, pouvaient dans certains cas éteindre une inflammation naissante de grisou. Cette action inhibitrice des fumées a été mise en évidence par l'expérience suivante.

A une latte de bois *l* suspendue horizontalement dans la chambre à gaz de la galerie d'essai (fig. 5), on attache un détonateur à tube d'aluminium (d) et une cartouche d'explosif antigrisouteux (c).

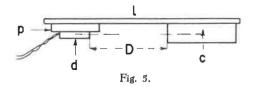


TABLEAU XVI.

	Nombre		explosion rtouches		Il n'y a pas explosion des cartouches	
D en cm		Nombre d'essais	Nombre d'inflam- mations	Nombre d'essais	Nombre d'inflam- mations	
1 carto	ıche de (Charbrit	e 39			
5	4	4	0	_		
10	4	3	0	1	1	
15	4	4	1	_	_	
20	5	3	1	2	2	
25	6	2	1	4	4	
30	4	2	1	2	2	
35	5	2	0	3	3	
40	9	5	3	4	4	
2 cartou	iches de	Charbr	ite 39			
20	5	5	O			
25	5	5	1		_	
1 cartou	iche de (Charbrite	2 41			
10	4	4	0		-	
15	5	5	0		_	
20	6	5	1	1	1	
30	5	5	3			
40	5	5	4			
2 cartou	ches de	Charbri	te 41			
20	5	5	2			
30	2	2	1		_	
4 cartou	iches de	Charbrii	te 41			
40	1	1	1		-	
_	iche de F	lammiv	ore gain	é		
5	1	1	0	Mindadore,		
10	1	1	0	2	_	
30	5	5	o	-	-	
40	7	5	0	2	2	
45	9	4	2	5	5	
50	10	7	5	3	3	
	iches de	-		_		
40	5	2	0	3	3	
50	5	3	2	2	2	

Une plaque d'acier (p) étant placée entre la latte et le détonateur, celui-ci se trouve sur le même axe que la cartouche.

La cartouche est un explosif à ions échangés donc non gainé (Charbrite 39 ou 41) ou un explosif S.G.P. gainé (Flammivore).

Tiré seul en atmosphère grisouteuse, le détonateur en aluminium produit toujours l'inflammation du grisou, tandis que la cartouche, lorsqu'elle est amorcée d'un détonateur à tube de cuivre, n'allume pas.

Suivant la distance D, la cartouche explose ou n'explose pas ; la fréquence d'inflammation varie également avec cette distance.

Nous avons obtenu les résultats indiqués au tableau XVI.

Pour en faciliter la compréhension, nous disons à propos des essais de Charbrite 39 :

- A 5 cm, le détonateur a fait chaque fois (4 essais) exploser la cartouche sans produire l'inflammation du grisou.
- A 10 cm, sur quatre essais, il y a eu trois fois explosion sans inflammation du grisou. Pour le 4^{me} essai, il n'y a pas eu explosion de la cartouche, mais il y a eu inflammation du grisou.

Mais il est extrêmement remarquable que cette action des fumées ne s'exerce pas toujours lorsque

le détonateur en aluminium est introduit dans la cartouche, celle-ci étant suspendue en plein grisou.

Dans ces conditions, nous avons obtenu les fréquences d'inflammation

1/2 avec une cartouche de Charbrite 41; 1/5 avec une cartouche de Flammivore gainé.

En résumé, le risque d'inflammation directe par les détonateurs est influencé

de façons diverses par le confinement dans le sens d'une atténuation par les fumées.

Le confinement entre parois d'acier a eu seulement pour but de faire ressortir la différence entre le comportement des détonateurs ordinaires et celui des détonateurs antigrisouteux. Le tir entre blocs de grès est plus proche de la réalité malgré l'absence de fumées. Mais, même en atmosphère grisouteuse inflammable pure, les détonateurs ordinaires ont allumé alors à une fréquence inférieure à celle observée lors des tirs sans confinement (comparer les séries III et IV à la série I du tableau XIII).

Pour ces raisons, nous estimons que le tir en mélange grisouteux inflammable sans confinement (par exemple dans une cuve analogue à celle du confinement I du tableau XIII) suffit pour vérifier la qualification de « détonateur antigrisouteux ».

IV. - MATERIEL POUR LE MINAGE

EXPLOSEURS NOUVEAUX

En vertu de l'article 5 de l'arrêté royal du 12 septembre 1955, sur le minage, les exploseurs doivent être d'un type agréé et répondre aux conditions énoncées dans la circulaire du Directeur général des Mines du 26 avril 1958.

Ces conditions visent notamment l'intensité, l'allure et la durée du courant débité dans le circuit de tir, soit

- 1,25 A au moins pendant 2 millisecondes;
- gradient du courant : 1 A au moins par milliseconde ;
- durée du débit : 4 millisecondes au maximum.

Cette limitation du courant dans le temps a été proposée à la suite de nos essais d'inflammation du grisou au Bois de Colfontaine.

Il est apparu en effet qu'en réduisant à 4,9 ms le temps pendant lequel la ligne de tir était maintenue sous tension, on amenuisait considérablement le risque d'inflammation par contact postérieur entre les conducteurs (contact dû aux actions mécaniques de l'explosion).

Voici quelques détails sur les nouveaux exploseurs agréés.

1) L'exploseur Sertra type 4-500 volts comporte essentiellement une dynamo à excitation shunt, actionnée par un moteur à ressort.

Le ressort est mis sous tension par une manette amovible. Celle-ci, placée ensuite sur un second axe, permet de déclencher le mécanisme mettant en rotation l'induit de la dynamo.

Un dispositif mécanique s'oppose au déclenche-

TABLEAU XVII.

Résistance	Débit		
du circuit extérieur (ohms)	Intensité moyenne (A)	Durée (ms)	
500	1,03	3,8	
	1,03	3,8	
297	1,50	4,05	
	1,50	4,05	
192	1,93	3,95	
	1,94	3,95	
96,5	2,67	4,00	
50,5	3,32	4,20	
	5.35	4,05	

ment aussi longtemps que le ressort n'a pas été remonté à fond; le courant est donc toujours lancé à son maximum d'intensité.

Les mesures à l'oscillographe ont donné les résultats repris au tableau XVII.

Cet exploseur a été agréé par la décision 4/58/B/250 du 9-5-1958.

2) L'exploseur électronique Laret, dont nous avons déjà fait mention dans le dernier Rapport annuel, a été agréé par la décision 4/58/B/249 du 17 mai 1958.

Une description détaillée de cette machine a paru dans la Revue Explosifs n° 3 (1958) sous le titre : « Un exploseur puissant, de très grande sécurité en présence du grisou » par MM. Callut et Laret.

3) L'exploseur Brun Z.E.B./A.20, déjà agréé par la décision 13D/5345 du 28 août 1935, a été amélioré.

Cet engin comporte aussi une dynamo à courant continu à excitation-shunt.

Dans sa forme primitive, il était pourvu d'un organe mécanique qui limitait la durée du débit à 30 ms au maximum, mais celle-ci était fonction de l'énergie avec laquelle le boutefeu actionnait la manette.

Actuellement, cet organe est remplacé par un relais électromagnétique qui ne laisse passer le cou-

rant dans la ligne de tir que si la vitesse du rotor est suffisante.

Dans un circuit d'une résistance totale de 90 ohms, le courant débité est de 1,25 A au moins (intensité efficace) et sa durée de 4 ms.

Le gradient d'intensité est supérieur à 1 A/ms. Cet exploseur a été agréé par la décision 4/58/B/536 du 27 octobre 1958, sous la condition que la résistance totale du circuit de tir ne dépasse pas 90 ohms.

Ohmmètre pour le tir.

Cet ohmmètre fabriqué par la firme Siemens et Halske est alimenté par une pile sèche de 1,5 V. L'appareil comporte, en plus, un galvanomètre et quatre résistances.

Tous les organes électriques sont protégés par une enveloppe en matière moulée, faite de 2 cuvettes qui sont assemblées par 4 vis à tête noyée.

L'appareil possède trois sensibilités: 0-200; 0-2.000 et 0-20.000 ohms.

Suivant la sensibilité, le courant de court-circuit entre bornes est de 50,5 et 0,5 milliampères.

Ces courants ne modifient pas la sensibilité des amorces et les étincelles de rupture n'allument même pas le mélange d'air et de gaz d'éclairage.

V. — ETUDE D'INCIDENTS DE MINAGE

a) Etude de deux départs intempestifs.

Ces incidents se seraient produits pendant le chargement d'explosifs S.G.P. gainés.

Dans un cas (Division de Liège), la charge était déjà protégée par l'argile, dans l'autre (Division de Charleroi), le boutefeu se servait, paraît-il, d'une curette en acier pour pousser la première cartouche.

En fait, il faut des chocs extrêmement violents pour faire détoner une charge non amorcée, même lorsque celle-ci est frappée directement par un engin métallique.

Pour le premier incident, nous nous sommes demandé s'il n'y avait pas eu allumage du détonateur par le fait d'une mise en contact des fils du détonateur avec la batterie de la lampe électrique Dominit que le boutefeu portait au cou au moment de l'accident.

Le boîtier de la lampe était en effet déformé et il existait un baillement important entre le couvercle et la cuvette.

Nous avons pu d'ailleurs assez facilement allumer une amorce en introduisant ses conducteurs dans le boîtier de la lampe. Pour reproduire le second incident, nous avons utilisé le dispositif déjà décrit dans le Rapport annuel de l'Institut sur les travaux de 1950.

Contre la cartouche (Sécurite gainée) poussée au fond d'un mortier d'acier, était appliquée une curette en acier de 1,50 m de longueur et pesant 840 g.

Celle-ci recevrait alors qu'il était au point bas de sa course, le choc d'un pendule de 28 kg en profilés.

Nous n'avons pas obtenu l'explosion de la cartouche alors que l'énergie de choc reçue par la curette était, soit de 22,9, soit de 26,6 kilogrammètres, c'est-à-dire bien supérieure à celle mise en œuvre par un boutefeu effectuant le chargement, soit avec un bourroir, soit avec une curette.

b) Sensibilité de l'explosif Sécurite B gainée (Division de Liège).

Le tir de cet explosif ayant donné lieu à des ratés de détonation, on a vérifié l'aptitude à la détonation par la méthode ordinaire.

Trois cartouches sont suspendues en file à une barre de bois horizontale. La première cartouche amorcée d'un détonateur est en contact avec la seconde. Celle-ci est séparée de la troisième par un intervalle qu'on fait varier d'un essai à l'autre.

On détermine l'intervalle maximum pour lequel il y a détonation complète de la charge au cours de cinq essais consécutifs.

On a trouvé pour l'explosif en cause la distance 10 cm, ce qui indique une sensibilité largement suffisante.

c) Flambée de grisou (13-1-1958) Division de Liège.

Le grisou a été allumé à la suite d'un tir de 13 charges de Nitroboncellite gainée amorcées de détonateurs à court-retard.

Nous avons essayé l'explosif, l'exploseur et la ligne de tir, mais nous n'avons rien trouvé qui pût expliquer l'inflammation.

VI. — VERIFICATION D'UNE FABRICATION DE VERRES POUR LAMPES A FLAMME

A la demande d'un charbonnage du Centre, nous avons vérifié la qualité d'un lot de verres des marques agréées G.20 et GZ.20 provenant de la firme Schott et Gen de Mayence.

Rappelons d'abord les conditions auxquelles est subordonnée l'agréation ; elles font l'objet de la circulaire ministérielle du 20 décembre 1906.

Les verres devront, étant placés sur une lampe Wolf à alimentation inférieure, résister pendant trois minutes dans la galerie d'épreuve de Frameries à un courant d'air horizontal chargé de 8 % de grisou et ayant 5 mètres de vitesse.

Ils devront en outre supporter le choc d'un mouton de 85 g tombant d'une hauteur de 200 mm.

Il sera admis que les verres satisfont suffisamment aux conditions requises si, au cours de chacune des deux séries d'épreuves prémentionnées, chaque série portant sur 30 verres au moins, le nombre de verres fendus ne dépasse pas 10 % et si aucun des verres soumis à l'épreuve du courant grisouteux n'est affecté de fentes dangereuses, c'est-à-dire permettant le passage de l'air.

En plus de ces essais officiels, nous en avons effectué d'autres, notamment des essais de choc thermique inspirés du règlement anglais.

Celui-ci prescrit en effet une épreuve qui consiste à porter d'abord le verre à la température de 212° F (100° C), puis à le plonger dans un bain d'eau à 60° F (16° C).

La fabrication est considérée comme inacceptable lorsque, sur vingt verres essayés, deux se sont brisés.

Les verres Schott et Gen ont donc été soumis aux épreuves que nous venons de décrire : échauffement en courant grisouteux, choc mécanique, choc thermique.

Certains mêmes ont subi successivement plusieurs épreuves que nous avons aggravées à dessein.

1) Epreuve d'échauffement en courant grisouteux à 8 % de méthane à la vitesse de 5,20 m/s.

Les essais ont été faits dans l'appareil d'épreuve en courant grisouteux sur une lampe à alimentation inférieure. Dès que la teneur de 8 % est atteinte, la flamme de benzine disparaît, des flammes bleues apparaissent à la couronne d'entrée d'air.

On arrête l'essai après 5 minutes.

On constate alors que la cuirasse de la lampe est chaude, que le pot est tiède et que le verre est très chaud.

On a fait varier les conditions d'essai :

- a) en vissant plus ou moins énergiquement le pot ; le verre était donc serré normalement ou fortement ou faiblement ;
- b) en laissant en place ou en retirant le joint d'amiante interposé entre le verre et la couronne d'entrée d'air;
- c) en accélérant plus ou moins le refroidissement du verre après l'essai.

On a démonté la lampe et placé le verre sur une table de bois en atmosphère calme, ou bien la lampe étant encore montée, on a projeté des gouttelettes d'eau froide sur le verre chaud (eau à 15°), ou bien sur la lampe restée dans l'appareil d'épreuve, on a fait passer dans celui-ci un courant d'air à 15° à la vitesse de 11 m/s.

Le relevé des essais effectués est donné au tableau XVIII.

TABLEAU XVIII. Echauffement en courant grisouteux.

Nº de la série	Serrage du verre	Joint d'amiante sous le verre	Refroidissement	Nombre de verres essayés
1	normal	oui	air calme	7
2	id.	non	gouttelettes	
			d'eau (1)	7
3	fort	oui	id.	5
4	id.	non	air 11 m	7
5	faible	non	gouttelettes	
			d'eau	2
6	normal	non	air 11 m	2
7	fort	non	gouttelettes	
			d'eau (2)	7

Des 37 verres essayés, 2, les verres 1 et 2 des séries 2 et 7 du tableau, se sont brisés non pendant la période d'échauffement dans le mélange grisouteux, mais ultérieurement au contact des gouttelettes d'eau.

Le verre 1 était fissuré à mi-hauteur en plusieurs directions, le verre 2 suivant une courbe surbaissée partant du bord inférieur et y aboutissant.

Dans les 2 cas, les morceaux ne se sont détachés qu'au démontage de la lampe.

Les verres Schott et Gen ont donc parfaitement résisté à l'épreuve d'échauffement et il a fallu le contact des gouttelettes d'eau froide pour qu'il y ait des ruptures.

Ajoutons que, si elles s'étaient produites dans le fond, ces avaries n'auraient pas entraîné un risque spécial d'inflammation du grisou et qu'un ouvrier attentif aurait eu certainement le temps d'éteindre la lampe avant le danger.

2) Choc mécanique.

Le mouton de 85 g tombait sur le verre qui était couché horizontalement dans un bloc de bois.

La hauteur de chute, d'abord de 20 cm, était après chaque essai augmentée de 10 cm jusqu'à rupture du verre.

a) Essais de 31 verres n'ayant jusqu'alors subi aucune épreuve. La rupture s'est produite pour des hauteurs de chute allant de 50 à 170 cm.

La hauteur h₁ ayant causé la rupture de n₁ verres la hauteur h₂ ayant causé la rupture de n₂ verres etc, nous avons calculé l'expression:

$$\frac{n_1 h_1 + n_2 h_2 \dots}{n_1 + n_2 \dots}$$

ou hauteur moyenne de chute provoquant la rupture. Celle-ci était de 123 mm pour les 31 verres essayés.

b) Essai de 15 verres ayant subi l'épreuve d'échauffement en courant grisouteux avec projections d'eau froide.

Rupture pour hauteurs de chute de 70 à 120 cm. Rupture pour hauteur moyenne 116 cm.

c) Essai d'un verre ayant subi l'essai de choc thermique (200 - 15°).

Rupture pour hauteur de chute de 170 cm.

d) Essai de 8 verres ayant subi l'épreuve de choc thermique (150-15).

Rupture pour hauteurs de chute de 50 à 170 cm. Rupture pour hauteur moyenne 121 cm.

c) Essai de 5 verres ayant subi les épreuves d'échauffement en courant grisouteux et de choc thermique (200-15 ou 150-15).

Rupture pour hauteurs de chute 90 à 120 cm.

Rupture pour hauteur movenne o8 cm.

Les soixante verres essayés présentaient une résistance mécanique largement supérieure au minimum prescrit par le règlement. De plus, le refroidissement brutal par les gouttelettes d'eau et celui du choc thermique ne paraissent pas avoir influencé défavorablement cette résistance.

3) Choc thermique.

Cinq verres sont placés verticalement dans une boîte en fer fermée et garnie intérieurement d'amiante. Cette boîte est introduite ensuite dans une étuve réglée à l'une des températures 200 ou 150°. Après 15 minutes, on retire la boîte de l'étuve et l'on plonge les cinq verres dans un bain d'eau à la température de 15°.

Chaque verre est soumis sucessivement à cinq chocs thermiques.

a) Choc thermique 200 - 15°.

Cinq verres essayés.

Trois verres restent intacts; des deux autres, l'un est réduit en morceaux au premier choc, l'autre est fissuré au 2° choc (une fissure horizontale et une fissure verticale en zigzag). Une lampe sur laquelle se serait trouvé le verre fissuré, n'aurait pas présenté un danger immédiat de traversée.

b) Choc thermique 150-15°.

Quinze verres essayés.

Treize verres restent intacts.

Un verre s'est brisé en morceaux au premier choc et un autre au moment où, pour la quatrième fois, on allait le plonger dans l'eau.

Sur vingt verres soumis au choc thermique, deux seulement se sont brisés au premier essai; c'est le nombre admis par la réglementation anglaise pour une température d'échauffement moindre (100° C).

En résumé, les verres Schott et Gen satisfont largement aux conditions de l'agréation belge, ainsi qu'à l'essai de choc thermique anglais.

VII. — RECHERCHES SUR LA SECURITE DES LAMPES ELECTRIQUES AU CHAPEAU

Les lampes au chapeau présentent, sur certains points, une sécurité d'emploi supérieure à celle des lampes à main du type courant.

1) Le flux lumineux émis par l'ampoule des premières étant concentré dans un cône relativement étroit, il s'ensuit que, pour un éclairement égal, leur consommation est inférieure à celle des secondes.

Or, on sait qu'en cas de rupture de l'ampoule, le risque d'inflammation par le filament incandescent diminue avec l'intensité du courant consommé.

2) Dans les lampes à main, les manœuvres d'allumage et d'extinction se font généralement par rotation de la tête (partie supérieure de la lampe) sur le pot et produisent des étincelles dans l'espace libre au-dessus de la batterie où peut s'accumuler du gaz électrolytique riche en hydrogène.

Celui-ci peut alors s'allumer et donner une flamme qui traverse le filetage du pot et se propage à l'extérieur

Cet incident n'est pas à craindre avec les lampes au chapeau; l'interrupteur se trouve en effet dans une atmosphère pratiquement inerte.

Si le projecteur renfermait du grisou, celui-ci ne s'enflammerait pas au contact de l'étincelle de rupture et, même s'il y avait inflammation, celle-ci ne pourrait franchir les joints du verre, ni la douille guide du bouton de l'interrupteur.

5) Enfin, à cause de leur poids relativement élevé et de leur construction massive, les lampes à main sont parfois utilisées à des opérations auxquelles elles ne sont pas destinées et qui par conséquent sont préjudiciables à leur conservation. Les lampes au chapeau, beaucoup plus légères, ne se prêtent pas à de telles utilisations.

Elles ont néanmoins un organe exposé constamment à des dégradations: le câble qui relie la batterie au projecteur.

Ce câble est sujet à des tractions brutales, des coups d'outils qui donnent lieu à des courts-circuits entre les conducteurs.

Suivant le mode de contact, il y aura soit des arcs ou étincelles, soit l'échauffement des conducteurs jusqu'à l'incandescence.

Ces phénomènes thermiques peuvent-ils être une cause d'inflammation du grisou? C'est la question que nous nous sommes posée lors de l'agréation de la lampe au chapeau M.L.D. de la firme C.E.A.G. de Dortmund.

Dans cette lampe, il n'y a pas de fusible au départ du câble vers le projecteur, mais la batterie est de capacité relativement faible : deux éléments au cadmium-nickel de 6 Ah.

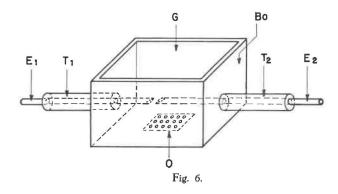
En fait, nous savions par des expériences déjà anciennes que, pour allumer le grisou par des étincelles de lampe portative, il fallait des courants importants.

Nous avons néanmoins examiné le cas de la lampe C.E.A.G. Mais avant de relater les expériences dont elle a été l'objet, nous parlerons de celles effectuées avec d'autres batteries de capacité plus grande.

Inflammation du grisou par les étincelles (Batteries de provenances diverses).

Pour produire les étincelles, nous avons utilisé l'engin représenté à la figure 6.

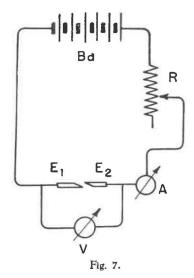
C'est une boîte de zinc Bo de section carrée 100 × 100 mm, de 70 mm de hauteur, fermée vers le haut par une glace G et portant latéralement



deux tubulures T_1 et T_2 . Le fond est perforé d'ouvertures O pour l'arrivée du mélange grisouteux.

Par les deux tubulures, on introduit les électrodes qu'on manipule à volonté à la main, les mettant d'abord en contact, puis les écartant l'une de l'autre.

La disposition des appareils était celle de la figure 7.



Le courant livré par la batterie Ba et réglé par la résistance R variable, arrive aux électrodes E₁ et E₂ en passant par l'ampèremètre A.

La tension à circuit ouvert est mesurée par le voltmètre V.

Quand la boîte Bo est remplie du mélange grisouteux, un opérateur produit l'arc aux électrodes pendant qu'un autre lit l'intensité du courant à l'ampèremètre.

Nous avons pris:

a) Comme sources de courant :

Une batterie de 3 éléments alcalins Nife de 420 AH (batterie de traction).

Un accumulateur au plomb (2 éléments) de la lampe Oldham.

Un accumulateur au plomb (2 éléments) de la lampe CB8 de la Société Belge d'Applications électrique de la Bouverie (S.B.A.E.).

Pour la première, l'intensité du courant était réglée par la résistance comme indiqué à la figure 7. Pour les 2 autres, la résistance était retirée du circuit et c'est en modifiant la longueur des électrodes que nous avons fait varier le courant.

b) Comme électrodes, des conducteurs extraits des câbles de lampes au chapeau (6), des lames appointées (section 8×0.6 mm) de zinc et de fer galvanisé.

Pour certaines expériences, nous avons à dessein pris des conducteurs très courts, désirant reproduire ainsi un court-circuit à faible distance de la batterie. Les électrodes de zinc et de fer galvanisé ont été utilisées en vue de comparaison avec des expériences antérieures.

Les résultats sont reportés au tableau XIX. On voit tout de suite que l'inflammation du grisou par des étincelles de court-circuit de batteries à très basse tension (4,2 volts au maximum) nécessite des courants d'intensité relativement grande.

A ce sujet, il nous paraît intéressant de rappeler les résultats d'essais du même genre exécutés antérieurement à l'Institut National des Mines.

Avec une batterie au plomb de 60 V (batterie de tension anodique pour poste de radio, donc de faible capacité) l'étincelle entre lames de zinc a al-

TABLEAU XIX.
Batteries de provenances diverses

254000	ries de prove	turious are c	
Electrodes	Teneur en méthane %	Intensité en ampères	Résultats
A) Batterie Nife (3 éléments).			
a) 1 conducteur de 25 fils (0,25 mm)	9,5	30	40 arcs, pas inflammation.
et 1 conducteur de 32 fils (0,30 mm)	id.	35	id.
b) 1 conducteur de 32 fils (0,30 mm)			
et une lame de zinc	id.	35	id.
c) 2 lames de zinc	id.	40	id.
	id.	35 à 43	45 arcs, dont le dernier produit l'in- flammation.
d) 2 lames de fer galvanisé (6 X	8,0	39	Inflammation quand les deux pointes
0,8 mm)			sont mises en contact et deviennent
			incandescentes.
	id.	39	300 arcs, pas inflammation.
B)Batterie Oldham			
e) 2 conducteurs de 40 fils (0,25 mm) f) idem mais les fils sont écartés l'un	8,0		200 arcs, pas inflammation.
de l'autre	id.	39	120 arcs, pas inflammation. Des fils
			sont incandescents et il y a projection
			de cuivre fondu.
g) 2 lames de zinc	id.	47	200 arcs, pas inflammation.
	id.	42	id.
	id.	бо	47 arcs. Le dernier produit l'inflammation.
h) 2 conducteurs de 40 fils de 0,25 mm	id.	6о	37 arcs. Le dernier produit l'inflam-
			mation.
i) idem	9.25	бо	100 arcs, pas inflammation.
j) idem mais les extrémités des fils			
sont enduites de soudure blanche	id.	55	50 arcs, le dernier produit l'inflam- mation.
k) 2 conducteurs de 40 fils de 0,25 mm			
extraits d'un câble de 20 cm (lon-			
gueur des conducteurs 35 cm)	id.	55	110 arcs, pas inflammation.
C) Batterie C.B.8 de S.B.A.E.			
I) 2 conducteurs de 14 cm de lon-			
gueur extraits du câble de la lampe	8,0	> 75	35 arcs dont le dernier produit l'in-
			flammation.

⁽⁶⁾ Les conducteurs de lampes au chapeau sont, comme on le sait, constitués par des fils fins en cuivre étamé (2 à 3 dixièmes de millimètre de diamètre). Ils sont enroulés en hélice à pas très court, en sens contraire sur une âme de chanvre et protégés par une gaine de caoutchouc.

lumé le mélange à 8 % de méthane, alors que le courant était de 0,44 A (voir Rapport sur les travaux de 1937 page 38).

Avec des piles sèches pour lampes de poche et des électrodes laiton-zinc, nous avons dû, pour obtenir le même résultat, grouper 5 piles en série; la tension à circuit ouvert et le courant de court-circuit étaient alors 22,5 V et 7,2 A.

(Voir Rapport sur les travaux de 1950, page 618).

On voit apparaître ici l'influence de la tension; le courant produisant l'inflammation est d'autant plus élevé que la tension est plus faible.

Si l'on introduit dans le circuit une bobine avec noyau de ser (circuit inductif), on observe l'inflammation avec des tensions et des intensités bien inférieures à celles précitées (voir dans le Rapport annuel sur les travaux de 1930, page 83, les expériences effectuées avec des piles Leclenché et une sonnerie d'appartement).

Dans les expériences actuelles, le circuit était purement ohmique et la tension de 4 à 4,5 V au maximum,

Avec les batteries de lampes Oldham et CB8, le courant qui a allumé le grisou était de 60 A au moins.

Pour empêcher qu'il y ait inflammation du grisou par étincelle dans le câble de ces lampes, il faut prévoir un fusible dans l'un des conducteurs d'alimentation près de la batterie (donc dans le boîtier). Ce fusible doit être disposé dans une enveloppe étanche pour éviter l'inflammation du gaz électrolytique qui se serait éventuellement accumulé audessus des éléments.

Il est à noter que, pour les expériences du tableau effectuées avec les batteries Oldham et CB 8 , nous avions retiré ce fusible.

La seconde a été utilisée ensuite pour quelques essais d'inflammation après remise en place du fusible (fusible marqué 9 A).

L'étincelle de court-circuit entre deux conducteurs prélevés dans le câble de la lampe n'a pas allumé le mélange grisouteux à 8 % de méthane. Chaque fois, le fusible a coupé le courant et l'étincelle était bien moins volumineuse que celle obtenue en l'absence de fusible.

On a mesuré à l'oscillographe, le délai d'interruption du courant.

a) Le court-circuit est établi à l'extrémité d'un câble (de la lampe) de 70 cm de longueur. La résistance totale du circuit, oscillographe inclus, est celle de 90 cm de câble. Un contact passager de 2,5 millisecondes donne lieu à un courant qui varie de 18,7 à 17,8 A et ne coupe pas le fusible. En maintenant le contact, on a obtenu les intensités et temps de fusion suivants:

Intensité (A)	Temps de fusion (ms)
19,6 à 14,6	18,2
29,6 à 20,9	21,6
26,8 à 18,2	20,7

b) On produit le contact en lançant l'une contre l'autre les extrémités des conducteurs dont la longueur est maintenant de 22 cm; chaque fois, le fusible est coupé.

On enregistre dans ces conditions:

Intensité (A)	Temps de fusion (ms)
54.5 à 33.4	9,9
49,0 à 31,8	11,8
53,0 à 33,4	10,1
54,0 à 31,8	10,0

Le fusible limite non seulement la durée du courant de court-circuit, mais aussi son intensité. Celle-ci décroît rapidement à cause de l'accroissement de la température et de la résistance ohmique du fusible.

Dans le temps extrêmement bref qu'a duré le courant, l'intensité est tombée en dessous de celle qui aurait allumé le grisou.

Etude de la lampe au chapeau M.L.D. de la firme C.E.A.G. de Dortmund.

Etincelles de court-circuit.

Nous sommes passés à l'extrême en utilisant comme mélange inflammable, du gaz d'éclairage et de l'air.

La batterie a été mise en court-circuit par un rupteur mécanique. Celui-ci est constitué essentiellement par une lame fixe de laiton et un axe en rotation portant une lame de zinc.

Ces lames se trouvent dans une enveloppe métallique qui reçoit le mélange inflammable préparé dans un gazomètre de laboratoire.

En plus de la batterie et du rupteur, le circuit d'essai comportait un ampèremètre de faible résistance, ainsi que deux conducteurs extraits du câble de la lampe et correspondant à une longueur de 10 cm de ce câble.

On a fait 105 coupures du circuit sans avoir l'inflammation, l'intensité du courant étant en moyenne de 13.5 A.

Fusion des fils du câble.

Il peut arriver que la rupture du câble ne soit pas franche et que le court-circuit s'établisse par un ou plusieurs fils qui deviennent incandescents. Nous avons donc provoqué en atmosphère inflammable la fusion de fils (diamètre 0,12 mm), provenant du câble de la lampe et, pour augmenter le risque d'inflammation, nous avons pris pour la plupart des essais, une batterie alcaline de laboratoire constituée par des éléments de capacité supérieure à celle des éléments de la lampe.

TABLEAU XX. Essais en atmosphère grisouteuse.

						16	
Nº de	Fi	ls	Torsadés (t)	Teneur	Fréquence		
la série	Longueur mm	Nombre	ou jointifs (j)	en méthane	d'inflamma- tion	Intensité A	
		1	T T			1	
Source de courant : 6 éléments							
1	10	2,	t	8,25	1/5		
			ource de cou				
2	10	1	_	8,00	0/5	CAT TY. II	
3	id.	2	t	id.	1/7	6 A lors de l'inflammation	
4	id.	2	t .	7,00	0/5	6	
5	id.	2	t .	8,25	0/11		
6	id.	3	t	8,00	0/15	10	
7	id.	4	t	id.	0/8		
8	id.	5	t	id.	0/16	> 30 24 A lors de la fusion	
9	20	2	t	id.	0/3	9	
10	40	1	-	id.	0/2		
11	id.	2	t	id.	0/7	10	
12	id.	3	t	id.	0/10	17	
13	id.	4	t	id.	0/10	24	
14	id.	5	t	id.	0/10	> 30	
			ource de cour	ant : 4 élém		_	
15	10	1	-	7,00	0/5	2 à 3	
16	id.	2	t	id.	0/8	б	
17	id.	2	j	8,25	0/5		
18	id.	2	j	7,00	0/5		
19	id.	3	t	id.	0/5	10 à 11	
20	id.	4	t	8,25	0/5	16 à 17	
21	id.	5	t	id.	0/5	28 à 30	
22	20	1		7,00	0/5	3	
23	id.	2	t	id.	0/5	6 à 7	
24	id.	2	j	id.	0/5	6	
25	id.	3	t	id.	0/5	14	
26	id.	3	j	8,25	0/5		
27	id.	4	t	id.	0/5	18 à 19	
28	id.	5	t	id.	0/5	> 50	
29	30	1		7,00	0/5	3 à 4	
30	id.	2	t	id.	0/5	8	
31	id.	2	j	id.	0/5	8	
32	id.	3	j	8,25	0/5	13 à 15	
33	id.	3	t	7,00	0/5	12 à 14	
34	id.	4	t.	id.	0/5		
35	id.	5	t	id.	0/5	> 30	
36	40	1		7.00	0/5	4	
37	id.	2	t	id.	0/5	9	
38	id.	2	j	id.	0/5	es	
39	id.	3	t	8,25	0/5	12 à 14	
40	id.	3	j	id.	0/5	15 à 17	
41	id.	4	t	id.	0/5	23 à 24	

De cette batterie, nous avons utilisé de 4 à 6 éléments groupés en série.

Nous avons fait varier le nombre de fils; ceux-ci mis en parallèle, soit jointifs, soit torsadés, se trouvaient dans une boîte métallique analogue à celle de la figure 6.

Les résultats des essais exprimés en fréquence d'inflammation sont reportés dans les tableaux XX (essais en atmosphère grisouteuse) et XXI (essais dans les mélanges air + gaz d'éclairage).

Nous y indiquons la longueur et le nombre de fils soumis à la fusion, torsadés ou simplement jointifs, et en dernière colonne, l'intensité du courant lue à l'ampèremètre.

Cette dernière indication ne figure que pour les séries d'essais qui ont permis une lecture apparemment exacte car, bien souvent, la fusion des fils et par conséquent l'interruption du courant se produisaient avant que l'aiguille de l'ampèremètre n'eut atteint sa position d'équilibre.

En mélange grisouteux, il y a eu au total deux inflammations

soit série 1, 6 éléments fréquence 1/5

série 2, 5 éléments fréquence 1/7.

Mais il n'y en eut aucune sur les 138 essais effectués avec quatre éléments.

A fortiori, il n'y en aurait pas eu non plus avec la batterie de la lampe (celle-ci ne comporte que deux éléments).

Les inflammations ont été plus nombreuses en gaz d'éclairage. On en a observé 5 sur 12 essais lorsque le courant était fourni par 5 et 3 éléments de la batterie de laboratoire.

Par contre, il ne s'en est produit aucune avec la batterie de la lampe (18 essais).

Pour les trois essais de la série 8, les fils n'ont même pas atteint l'incandescence.

En fait, la sécurité de la lampe réside en ce que, par suite de la faible capacité des éléments et de leur résistance intérieure élevée, les courants de court-circuit ne peuvent atteindre une valeur dangereuse.

C'est pour cette raison que les essais d'inflammation du gaz d'éclairage, tant par étincelle que par fils incandescents, n'ont donné que des résultats négatifs.

Pour conclure, on peut dire que, malgré l'absence de fusible, une avarie au câble de la lampe C.E.A.G. n'entraînerait d'aucune façon un risque quelconque d'inflammation.

TABLEAU XXI. Essais dans le mélange air + gaz d'éclairage.

			mountge an			
Nº de la série	Longueur mm	Nombre	Torsadés (t) ou jointifs (j)	Fréquence d'inflamma- tion	Intensité A	
	Source de courant: 5 éléments de laboratoire					
1	10	1		1/1		
2	id.	2	j	1/1		
	Source de courant: 3 éléments de laboratoire					
3	10	1		-		
4	id.	2	j	0/5	9	
5	id.	2	t	3/5		
	Source de courant: 2 éléments de laboratoire					
6	10	2	t	0/5	15 à 16	
	Source de courant — accumulateur de la lampe (2 éléments)					
7	10	1		0/10	6 à 8	
8	id.	2	t	0/3	11 (Les fils ne rougissent pas	
9	40	1		0/5	6 à 8	

VIII. - MATERIEL ELECTRIQUE ANTIGRISOUTEUX

α) ENVELOPPE EN RESINE SYNTHETIQUE

Pour éviter l'emploi d'alliages légers (susceptibles de donner par choc ou friction des étincelles dangereuses), les Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi se sont proposé, pour la réalisation d'enveloppes de petite capacité, d'utiliser l'Araldite moulée.

Or, on sait que la sécurité d'emploi des enveloppes antidéflagrantes repose sur l'aptitude des brides d'assemblage à empêcher la flamme d'une explosion interne de se propager à l'extérieur.

Cette aptitude est mesurée par l'interstice de sécurité, c'est-à-dire par l'écart maximum qu'on peut ménager entre les brides sans qu'il y ait traversée. Nous avons donc comparé l'interstice de sécurité de l'Araldite à celui de l'acier et vérifié la résistance thermique de cette matière vis-à-vis des flammes d'explosion.

1) Détermination de l'interstice de sécurité.

Nous avons utilisé une cuvette cylindrique en Araldite à fond bombé, pourvue d'une bride annulaire plane de 25 mm de largeur.

Sur cette bride était fixé, avec un certain jeu et par des étriers, un couvercle circulaire d'un diamètre égal à celui de la bride.

On a déterminé la fréquence de propagation pour différents interstices, ceux-ci étant réalisés par des épaisseurs calibrées placées entre la bride et le couvercle.

La teneur en méthane était comprise entre 9 et 9,5 % pour le mélange intérieur et 7,3 à 7,8 % pour le mélange extérieur.

Le mélange intérieur était allumé par une étincelle électrique jaillissant à 10 mm de l'interstice.

On a utilisé successivement un couvercle en Araldite et un en acier; puis avec les mêmes couvercles, on a recommencé les essais, la bride de la cuvette étant cette fois recouverte d'un cercle d'acier. (Nous avons désigné cette disposition par bride acier).

Les résultats exprimés par le rapport du nombre de traversées au nombre d'essais sont donnés au tableau XXI.

TABL	EAU	XXI.
* * **		T PT FF

Interstice en mm	Bride: Araldite Couvercle: Araldite	Bride : Araldite Couvercle : Acier	Bride : Acier Couvercle : Araldite	Bride : Acier Couvercle : Acier
1,25		-	73	0/49
1,30	0/50	0/40	1/50	4/50
1,35	1/50	2/40	6/50	40/58
1,40	4/97	19/40	45/50	24/24
1,45	35/50	39/40	10/10	
1,50	50/50	40/40	_	

Pour l'interstice 1,30 mm, il n'y a pas eu de traversée lorsque le passage des gaz chauds se faisait entre deux faces d'Araldite, mais il y en a eu lorsque la bride de la cuvette éait garnie d'acier.

Pour l'interstice de 1,35 mm, c'est avec la combinaison : bride Araldite, couvercle Araldite, qu'il y a eu le moins de traversée (1/50).

On peut conclure qu'au point de vue de l'interstice de sécurité, le comportement de l'Araldite n'est certainement pas moins bon que celui de l'acier.

2) Contrôle de la résistance thermique.

Entre la bride d'Araldite et le couvercle de même matière est placé un joint annulaire en fibre de 1 mm d'épaisseur, qui est coupé radialement sur 3 mm de largeur.

Le passage, par la fente ainsi ménagée dans le joint, des gaz chauds provenant de l'inflammation d'un mélange intérieur grisouteux provoque effectivement l'érosion de l'Araldite. Cette érosion est lente et ce n'est qu'au 249^e essai qu'on a obtenu la propagation de la flamme de l'intérieur à l'extérieur.

Nous avons recherché ensuite ce qui résulterait d'un baillement du joint d'assemblage; nous avons donc placé une épaisseur de 0,5 mm entre la bride et le couvercle.

Une centaine d'explosions internes successives et très rapprochées n'ont provoqué qu'une érosion insignifiante.

En conséquence, la fabrication de petites enveloppes en Araldite peut être envisagée.

b) ETUDE D'UNE BATTERIE POUR LOCOMOTIVES ANTIGRISOUTEUSE

Cette batterie, de fabrication belge, est composée de 54 éléments au cadmium-nickel de 394 Ah.

Elle est protégée par un coffret de forme prismatique en tôles d'acier soudées, fermé par un couvercle à joint plat.

Sur chacun des longs côtés du couvercle se trouvent, en 2 lignes superposées, 9 empilages de lamelles (4 au-dessus, 5 en dessous).

Il y a donc au total 18 empilages en deux étages et nous avons vu, par les essais relatés dans notre Rapport sur les travaux de 1957, que cette disposition est particulièrement favorable à la diffusion des gaz électrolytiques qui se dégagent au-dessus des éléments.

Aussi, la teneur la plus élevée en hydrogène que nous ayons trouvée est de 2,2 % seulement.

De l'air grisouteux à 8 % de méthane pénétrant à l'intérieur du coffret pourrait, avec le gaz électrolytique à 2,2 % d'hydrogène s'y trouvant, former un mélange juste à la limite inférieure d'inflammabilité soit :

Hydrogène	1,1132
Méthane	3.92
Oxygène	9,4672
Air	85.2640

Au point de vue de la sécurité des empilages, ce serait le mélange le plus dangereux. Mais nous savons par des essais antérieurs que la flamme d'explosion de ce mélange ne traverse pas les empilages normaux placés sur le coffret, c'est-à-dire faits de lamelles de 50 mm de largeur et distantes de 0,5 mm.

IX. — RECHERCHES DEMANDEES PAR L'ADMINISTRATION DES MINES

a) Asphyxie à la tête d'une balance (Division de Liège).

Un ouvrier non pourvu d'une lampe à flamme était monté dans une excavation de 1,15 m de hauteur à la tête d'une balance. Quelques instants après, il tombait sans connaissance et se tuait.

Trois échantillons A, B, C, ont été prélevés sur la même verticale, le premier au point le plus bas.

L'analyse a donné les résultats figurant au tableau XXII.

TABLEAU XXII.

	Echantillons			
	A	В	С	
Hydrogène		0,03	0,07	
Oxygène	20,67	10,17	4,02	
Azote	78,44	40,08	16,59	
Méthane	0,65	48,65	77,69	
Anhydride carbo-				
nique	0,24	1,05	1,53	
Hydrocarbures				
indéterminables		0,02	0,10	

Le contenu de l'échantillon A est simplement de l'air grisouteux ; ceux des échantillons B et C sont irrespirables par défaut d'oxygène.

b) Încendie à la tête d'une taille en vallée (Division de Mons-Borinage).

La tête motrice d'un convoyeur était actionnée par une double commande comportant de chaque côté de l'axe longitudinal de l'installation :

- 1) un moteur électrique antigrisouteux asynchrone de 35 kW 500 V 1500 tr/min ;
- 2) un coupleur hydraulique;
- un réducteur de vitesse relié au précédent par un joint Périflex.

Ce joint en caoutchouc ordinaire a la forme d'une cuvette.

On a prétendu que l'incendie avait eu pour origine le déchirement d'un des joints Periflex dont les deux tronçons auraient ensuite frotté l'un contre l'autre.

Pour vérifier cette hypothèse, nous avons donc sectionné un joint suivant un plan parallèle au plan de base, puis fixé les tronçons l'un sur la poupée mobile d'un tour, l'autre sur la poupée fixe.

Il était donc possible de pousser le tronçon fixe contre le tronçon mobile et de les soumettre ainsi à des efforts de friction plus ou moins accentués.

On a soumis deux joints Périflex à la même épreuve et le seul fait observé a été la fusion du caoutchouc, mais sans apparition de points incandescents.

On a fait un essai analogue et obtenu les mêmes effets avec un joint de la Société Westphalia.

Notre conclusion a été qu'il n'y avait pas lieu de proscrire l'utilisation de ces joints d'accouplement.

Ceux-ci ont d'ailleurs le grand avantage d'amenuiser les conséquences qu'entraîneraient les erreurs d'alignement d'axes.

X. — APPAREILS DE SAUVETAGE

Avec la collaboration des sauveteurs de la station de Frameries, nous avons expérimenté quatre appareils de sauvetage.

Ceux-ci ont été portés, au cours des exercices habituels d'entraînement, dans une salle chauffée à des températures comprises entre 27 et 36°.

De ces quatre appareils, trois étaient du type à circuit fermé à régénération, c'est-à-dire comportant essentiellement une cartouche d'alcali (pour l'absorption de l'anhydride carbonique) et des bonbonnes à oxygène (pour compenser celui consommé par la respiration).

Nous avons vérifié notamment la composition et la température de l'air régénéré et la consommation d'oxygène.

Le quatrième appareil était du type à circuit ouvert à l'air comprimé.

Voici quelques détails sur les appareils et sur les résultats des essais.

Fenzy modèle 56.

L'air épuré est introduit dans le tuyau d'inspiration par un injecteur à oxygène à débit constant.

Il existe en plus un second injecteur (de secours) placé en parallèle avec le précédent.

L'appareil ne renferme aucune pièce mécanique (pas de soupape).

La circulation peut être encore activée par un cône qui, recevant l'air régénéré, produit un effet de trompe au niveau de la pièce buccale. La provision d'oxygène est contenue sous la pression de 150 kg/cm² dans deux bonbonnes en métal léger de 2 litres.

Le poids de l'appareil en ordre de marche est de

14,5 kg.

On a fait quatre essais avec l'appareil sans cône et quatre essais avec l'appareil avec cône.

La durée des essais a varié de 2 h 20 à 2 h 30.

La consommation d'oxygène est restée entre 3,59 et 3,85 litres/minute.

Auer 54/400.

L'air régénéré vient d'un sac élastique qui communique avec la cartouche d'épuration par un tuyau dans lequel arrive un premier apport d'oxygène, soit 0,6 litre/min.

Un second apport d'oxygène est assuré par un régulateur pulmonaire automatique à diaphragme en liaison avec la boîte à soupapes sur laquelle est connecté le tuyau d'inspiration.

L'appareil est pourvu d'une bonbonne de 2 litres

(pression 200 kg/cm²).

Le poids en ordre de marche est de 16,9 kg.

On a fait 5 essais d'une durée moyenne de 5 heures.

Chaque fois, l'appareil a été porté successivement par deux sauveteurs.

La consommation d'oxygène a varié de 1,14 à 1,38 litre/minute.

Dräger BG 190.

C'est un appareil à soupapes et à débit constant d'oxygène. Ce gaz est introduit à raison de 3 litres/ minute environ dans la boîte à soupapes qui se trouve à la base du tuyau d'inspiration.

Une arrivée supplémentaire d'oxygène est amenée au même endroit au gré du porteur (arrivée de secours). La capacité de la bonbonne d'oxygène est de 2,5 litres (pression 200 kg) et le poids de l'appareil (sans le masque) est de 16 kg.

On a fait 4 essais de 2 h 45.

La consommation d'oxygène a varié de 2,48 à 2,61 litres/minute.

A.G.A.

Cet appareil possède 3 bonbonnes en métal léger d'une capacité de 4 litres et renfermant de l'air à la pression de 200 kg/cm².

Cette pression est abaissée par deux régulateurs en série dont le second travaille suivant la demande du porteur.

L'air détendu est amené au masque lequel est pourvu d'une soupape d'expiration.

Le poids de l'appareil, masque compris, est de 21 kg. On a fait trois essais qui ont donné les résultats indiqués au tableau XXIII.

TABLEAU XXIII.

	I	П	ш
Durée	58 min	23 min	35 min
Température de la salle	33 à 35°	34 à 35°	3 1,5 à 35°
Consommation d'air litres/min	33,3	67,3	42
Pression d'air dans les bonbonnes au			
début de l'essai	205 kg	100 kg	160 kg

Nous n'avons pas proposé l'agréation de cet appareil à cause de sa faible capacité.

XI. — VERIFICATION DES MASQUES FILTRANTS DE PROTECTION CONTRE L'OXYDE DE CARBONE

Nous avons réalisé une installation analogue à celle de la station d'Essen.

Nous avons pris soin néanmoins de mettre le masque dans l'atmosphère irrespirable.

Cette disposition a pour avantage de mettre en

évidence un défaut d'étanchéité de la soupape d'expiration.

Ce défaut se traduirait en effet par une teneur exagérée en oxyde de carbone de l'atmosphère interne du masque.

XII. — PROTECTION CONTRE LES INCENDIES

a) Courroles transporteuses.

Un arrêté ministériel en date du 8 juillet 1958 a approuvé les tests proposés par l'Institut National des Mines et énoncés dans la circulaire n° 111 du 11 juin 1958 de la Direction générale des Mines.

Ces tests comportent:

1) des essais d'inflammation, sur un bec Bunsen au gaz d'éclairage, d'éprouvettes prélevées dans les courroies : suivant la trame, suivant la chaîne, avec ou sans revêtement (au total 32 éprouvettes); 2) des essais de friction de la courroie immobilisée à ses deux extrémités et appliquée suivant un arc de 180° sur un tambour d'acier de 200 mm de diamètre tournant à 200 tr/min.

Ces essais sont faits, les uns en atmosphère calme, les autres en atmosphère en mouvement (1,50 m/s).

On a essayé, en 1958, 47 courroies dont 11 ont été agréées, soit :

3 courroies de la firme Laroche-Lechat

2 » » Bergougnan 2 » Englebert

1 » Dunlop

1 » Roulund

On a soumis aussi aux tests d'inflammation au bec Bunsen six tissus pour toile d'aérage et ventubes.

Quatre d'entre eux ont été reconnus comme inaptes à propager un incendie.

b) Graisses pour câbles d'extraction.

Pour juger de la qualité de ces produits, nous utilisons une cheminée verticale en tôle d'acier de 2,80 m de hauteur, 24 cm de diamètre, s'arrêtant à 1 m du sol

Le câble est hissé dans la cheminée par une cordelette d'acier passant sur deux poulies et s'enroulant sur un treuil.

A l'aide du chalumeau oxyacétylénique, on chauffe le câble au rouge près du bord inférieur de la cheminée.

Celle-ci étant percée d'ouvertures distantes de 20 cm, il est possible de suivre et de chronométrer la progression de la combustion.

Lorsqu'il n'y a pas propagation de la flamme, on note le temps pendant lequel elle persiste après le retrait du chalumeau.

Nous avons soumis aux essais des câbles neufs et des câbles usagés auxquels on avait appliqué des graisses, soit ordinaires, soit réputées ininflammables.

Nous donnons ci-après un aperçu de nos constatations. Nous désignons les graisses étudiées par leurs initiales ZD, ZO, CC₂.

Essais sur un câble plat usagé (largeur 120 mm).

En service, ce câble avait été traité aux graisses ordinaires.

- 1) Dans la cheminée, il a donné une flamme qui s'est propagée en 13 min 30 s sur toute la hauteur de la cheminée.
- 2) Après nettoyage et brossage, le câble a été enduit de graise ZD sur les 2 faces.

Cette fois, la flamme est restée localisée près du point de chauffage : elle s'est éteinte de 1 min à 3 min 35 s après le retrait du chalumeau (4 essais). 3) Après avoir brûlé le câble au chalumeau, on l'enduit de nouveau de la même graisse.

La flamme s'éteint dans un délai qui varie de 1 min 20 s à 3 min 37 s.

4) Le câble est enduit tel quel de graisse ZO. La flamme reste localisée au point d'allumage; elle s'éteint soit 2 min 33 s, soit 4 min 49 s après le retait du chalumeau.

5) Le câble ayant été brûlé et nettoyé sur toute sa longueur, est enduit de graisse CC2.

La flamme se propage sur 20 à 25 cm dans le câble, puis s'éteint de 1 min 30 s à 3 min après l'extinction du chalumeau (5 essais).

Essais sur une patte de câble usagé.

Le câble avait été lors de sa fabrication imprégné de graisse ZD. Au cours de l'utilisation (un an dans un puits humide), le jute a perdu son excédent de graisse.

La flamme s'éteint après 53 secondes.

Essais sur un câble plat neuf (Câbleries de Dour).

Ce câble a été au cours de fabrication lubrifié de graisse ZD. L'âme textile est imprégnée de ce produit ; celui-ci couvre aussi les deux faces extérieures du câble.

L'imprégnation a été faite à raison de 50 % de graisse pour 100 % de textile.

- 1) Il y a propagation de la flamme dans la cheminée de 240 cm en 14 min.
- 2) Après l'essai précédent, on a enduit le câble de graisse ZD.

La flamme reste localisée sur 10 cm de câble au bas de la cheminée puis s'éteint après 4 min 5s - 2 min 7 s - 2 min 43 s (3 essais).

Essais sur un câble plat neuf (160 mm de largeur).

Ce câble a été, lors de fabrication chez Vertongen, imprégné de graisse CC2. La flamme a progressé de 240 cm en 7 min 50 s.

Essais sur un câble plat neuf (160 mm de largeur).

Ce câble a été, lors de fabrication aux Câbleries d'Hornu, imprégné de graisse ZD à raison de 100/100.

Les deux faces sont enduites de la même graisse. La flamme a progressé de 240 cm en 7 min 26 s.

La combustion des graisses ZD, ZO, CC2 reste localisée au voisinage de l'endroit chauffé lors-qu'elles sont appliquées sur un câble usagé dont les âmes de jute ont perdu leur excédent de lubrifiant par l'usage ou bien en ont été complètement débarrassées par carbonisation.

Il y a propagation de la flamme sur les câbles neufs lorsque les mêmes graisses ont été utilisées pour l'imprégnation des âmes textiles; il semble bien que celles-ci contribuent grandement à la propagation.

Nos prochains essais seront exécutés sur :

- un câble sans textile
- un câble avec âmes textiles, celles-ci étant imprégnées sans excédent de lubrifiant ;
- un câble avec textile incombustible, mais graissé normalement.

c) Huiles ininflammables.

Ces huiles destinées aux commandes hydrauliques ont été soumises aux tests décrits ci-après.

1) On introduit la flamme du chalumeau oxyacétylénique dans un nuage d'huile finement pulvérisée.

TABLEAU XXIV.

	Shell S.49.50	Skydrol	Hougton 620	Pydraul F 9
Allonge (+) ou non (o) la flamme du chalumeau oxyacé-				
tylénique S'enflamme (+ ou non (o) sur la tôle	+	+ (1)	0	+
à 700° S'enflamme (+) ou non (0) en mélange		0	+	0
avec le charbon sur la tôle à 700°		+ (2)	+ (2)	+

- (1) La combustion de l'huile persiste contre un obstacle (tôle d'acier verticale, à 1 m de l'organe de pulvérisation), même après le retrait du chalumeau.
- (2) La flamme s'est propagée dans le mélange huile 50 % charbon 50 % se trouvant sur la partie sombre de la tôle.

- 2) Sur une tôle d'acier portée à la température de 700°, on dépose de l'huile en gouttes.
- 3) Sur la tôle à 700°, on dépose des mélanges d'huile et de charbon.

Une huile est dite ininflammable:

- a) Quand il n'y a pas un allongement sensible de la flamme du chalumeau (test 1).
- b) Quand il n'y a pas inflammation sur la tôle à 700° (tests 2 et 3).

Nous avons soumis aux essais quatre huiles qui nous avaient été présentées comme étant « ininflammables ».

Nos constatations sont résumées au tableau XXIV

d) Etude des extincteurs et de l'ignifugation des bois.

Cette étude se fera dans un tunnel en maçonnerie de 21 m de longueur, d'une section de 1.8×1.8 m prolongé par une cheminée de 6 m de hauteur.

A l'entrée du tunnel se trouvera un ventilateur hélicoïde soufflant qui communiquera à l'air une vitesse qu'on pourra faire varier de 3 à 6 m.

En ce qui concerne les extincteurs, nous nous inspirerons des normes allemandes.

Celles-ci prévoient :

- a) des appareils autonomes à mousse d'air (10 à 50 litres), à anhydride carbonique gazeux (6 kg), à neige carbonique (6 kg);
- b) des appareils mélangeurs à mousse d'air à connecter à une canalisation d'eau sous pression.

Toutes ces recherches seront exécutées en collaboration avec la Section technique du Conseil supérieur de Sécurité minière.

XIII. — TRAVAUX DES LABORATOIRES DE CHIMIE

La plus grande part de l'activité de nos laboratoires a été consacrée à l'analyse :

- d'échantillons d'air grisouteux prélevés dans les mines (ceux-ci font l'objet des tableaux XXV et XXVI);
- de mélanges électrolytiques prélevés pour étude des batteries antigrisouteuses de traction;
- de gaz d'échappement de moteurs Diesel en fonctionnement en atmosphère grisouteuse.

Il a été procédé en outre aux travaux suivants : à la demande des Divisions :

Analyses				19
	de charbon	T T		15
	de poussières neutralisation	charbonneuses	en	_
vue de l	neutransation			3

Examens au densitomètre de prélèvements d'air poussiéreux effectués à la handpump

2777

TABLEAU XXV.

Nombre de prélèvements analysés.

Division	1957	1958
Borinage-Centre	2.514	1.808
Charleroi-Namur	364	607
Liège	333	250
Campine	111	121
Totaux :	2.962	2.786

TABLEAU XXVI.

Classement par catégorie, division et teneur en méthane.

		Répartition suivant la teneur en CH ₄					
Catégorie	Division	0 à 0,5 %	0,5 à 1 %	1 à 2 %	> 2 %	Totaux	
1 re	Borinage-Centre	130	10	8	1	149	
	Charleroi-Namur	213	51	11	2	277	
	Liège	87	29	9	—	125	
	Campine	80	30	10	1	121	
	Totaux:	510	120	38	4	672	
2 ^{me}	Borinage-Centre	161	87	106	92	446	
	Charleroi-Namur	131	69	44	8	252	
	Liège	60	35	27	3	125	
	Campine	-	_	_	_		
	Totaux :	352	191	177	103	823	
3 ^{me}	Borinage-Centre	258	193	428	334	1.213	
94,557	Charleroi-Namur	40	34	4	-	78	
	Liège		\	-	**************************************	_	
	Campine				·	_	
	Totaux :	298	227	432	534	1.291	

pour le Service Géologique :		Etalonnages de grisoumètres	22
Analyses de charbon de sondages	40	pour les Charbonnages :	
Analyses de gaz	2	Etalonnages de grisoumètres	4
pour les fabricants :		Etalonnage d'un appareil d'Orsat	1

XIV. — RENSEIGNEMENTS DIVERS

Agréation d'appareils pour mines. L'Institut National des Mines a proposé agréation 107 appareils électriques et autres soi		Ohmmètre Appareils de sauvetage Toiles d'aérage	1 3 4
Appareils électriques (77) Moteurs Locomotives (moteurs, controllers, batteries)	18 3	Tuyaux à air comprimé Empilages pour locomotives Diesel Conimètre Courroies	5 2 1 9
Matériel d'éclairage Téléphones et signalisation Lampes portatives Divers	1 7 2 46	Ces opérations ont donné lieu à l'établisser de 100 propositions d'agréation. Il a été procédé en outre à l'examen de 24 mandes pour modification d'appareils agréés.	
Appareils divers (30) Locomotive Diesel Grisoumètre Verneuil Exploseurs	1 1 3	Propagande de la sécurité. Vingt-cinq visites éducatives ont été organis elles ont réuni au total 457 participants.	sées ;

INSTITUT NATIONAL DES MINES

Rapport sur les travaux de 1958

ANNEXE

Liste des appareils électriques et divers

agréés en 1958 sur proposition de l'Institut National des Mines.

N.B. — Nous désignons par « demandeur » la firme ayant sollicité l'agréation. Lorsque le « demandeur » n'est pas le « constructeur », celui-ci est désigné dans la colonne « Observations ».

II. — MOTEURS ELECTRIQUES

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
25-4-58	S.A. E ^{ts} Berry, 77, rue de Mé- rode, Bruxelles	4/58/B/222	Avenant à la décision 4/54/115/1366 du 20-4-1954: nouveaux moteurs à courant triphasé types A.F. 125 - 380/500 V - 2.900 tr/min, 6.25 kW (8.5 ch) et A.F. 100 - 2.65 kW (3.6 ch) construits suivant plans n° C.E.N. 32.792 et C.E.N. 32868 par les Constructions Electriques de Nancy. Ces moteurs sont destinés à la commande des ventilateurs Berry types 854 HM et 345 HM.
21-5-58	Ateliers de Constructions E.M. D., 55, rue Julien Schmidt, à Dampremy	4/58/B/257	Moteur asynchrone triphasé 380 V, 2900 tr/min, 3 kW destiné à la commande d'un ventilateur - (Plan n° 5859).
22-5-58	Société Générale d'Electricité G.E.L.E.C., 40, rue Souve- raine, Bruxelles.	4/58/B/270	Moteur asynchrone triphasé, rotor en court-circuit, tension 190 à 550 V. 3.000 tr/min, 0,185 kW construit par la firme allemande Electro-Mechanik G.m.b.H. de Wendenerhütte (Westphalie) et destiné à la commande d'un pousseur hydraulique Eldro AEG type Ed. 375.50.

II. — MOTEURS ELECTRIQUES

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
31-5-58	Société d'Electricité et de Méca- nique (SEM), 42, Dock à Gand.	4/58/B/298	Moteur asynchrone triphasé type E.V.D. 205 - 4/E - 110/550 V, 750 à 3.000 tr/min, 9 à 22 kW, construit par la firme italienne : Compagnia generale Ellettricita Milan - (Plan T.M. 109.157).
11-8-58	K.M. Gebr. Stork & C° N.V. à Hengelo (Hollande)	4/58/B/414	Moteur asynchrone triphasé type 272 K - 15-01/2 AF.4 G.1.A 220 V, 1.400 tr/min, 0,37 kW, construit suivant plan n° 4757-AI par la N.V. Electrotechnische WP. Pelger de Rotterdam (Hollande).
11-8-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles	4/58/B/428	Moteurs asynchrones triphasés, types d.UOR.792 4DF - d.UOR.793 4DF - d.UOR.1194 4DF et d.UOR.1392 4DF construits suivant plans M.946.296 et 238.391 par la Société Siemens Schuckertwerke à Nüremberg (Allemagne).
24-10-58	S.A. Etablissements Philipps & Pain, 23 avenue Louise, Bruxelles.	4/58/B/535	Moteur type vertical F.75.b. 500 V 1.400 tr/min - 1,15 A, 0,55 kW construit par les Constructions Electriques de Nancy (France) et modifié par les Eta- blissements Philipps et Pain - (Plan no 1575.01.B).
1-12-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles.	4/58/B/610	Moteurs asynchrones triphasés, types d.UOR 818.4.DF - 500 V - 1.500 tr/min 7,5 et 11 kW, construits par les usines Siemens Schuckertwerke de Nüremberg (Plan 000.080.172).
10-12-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/637	Enveloppes types A.H.2.G.X. 1222 C. à 3044 C ₁ pour moteurs électriques asynchrones triphasés 120 à 550 V. 750 à 3.600 tr/min, puissances de 0.37 à 22 kW \pm 50 % - (Plan 9.000.309).
22-12-58	S.A. GELEC, 40, rue Souveraine, Bruxelles 5.	4/58/B/665	Moteur asynchrone triphasé type d.R.D A.031/2 rotor en court-circuit 190 à 550 V - 3.000 tr/min, 0,5 kW, construit sui vant plan E/5090 par la firme Electro Mechanik G.m.b.H. de Wenderhütte (Westphalie) et destiné à la commande de pousseurs hydrauliques ELDRO types Ed.5 et Ed.6 de la Société A.E.G.
31-12-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/794	Enveloppe type A.K.3.Gc 3368 pour moteurs électriques asynchrones triphasés 190 à 1.000 V - $600/1.500$ tr/min - 13 à 35 kW \pm 50 % - (Plans 1.022.885 el C.5.761.923).

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
8-1-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue J. Schmidt à Dam- premy.	4/58/B/3	Coffret pour 3 coupe-circuit 1.000 A - (Plan 4.469).
10-2-58	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, Liège	4/58/B/63	Avenant aux décisions 13E/8676 du 12/5/1953 et 4/54/115/1158 du 16-4-54 relatives aux transformateurs triphasés Siemens types d.D.452 - s/6 de 200 kVA et d.K.552 - s/6 de 315 kVA; utilisation de l'entrée pour câbles souples (de 51 à 62 mm de diamètre) type N. 1680 - (Plan 2.N.Z.2.980.416a).
22-2-58	S.P.R.L. Etablissements Beau- pain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/58/B/95	Avenant à la décision 13E/8569 du 6-1-1953 (coffret de manœuvre Anderson Boyes de Motherwell - Angleterre). Intensité de service de 25 à 80 Å, portée de 80 à 100 Å.
22-2-58	S.P.R.L. E.M.A.C., 142-144, rue Bara, Bruxelles (Midi).	4/58/B/98	Coffret type 80 avec boîtes à bornes et entrées de câble - (Plan n° 8002).
12-3-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles.	4/58/B/130	Gaine type A.G.S. pour liaison ou jonction d'appareils électriques agréés - (Plan n° 237.192).
12-3-58	Société Coop. CADI, 63, rue de l'Empereur, Anvers.	4/58/B/134	Boîte à masse (A) combinée avec entrée de câble, pièces de raccord (B) (C) (D), dispositif d'amarrage, pour câble souple armé (F) et plateau de fermeture construits respectivement suivant plans n° 51.077 A/I, 9764 B, 50.523 C, 9.767 A, 51.084 A/2 et 9.778 A par les Usines anglaises British Insulated Callender's Cables de Londres.
12-3-58	S.A. L'Electricité Industrielle Belge à Dison.	4/58/B/143	Avenant aux décisions 13E/8114 du 8-10-51 et 13E/8587 du 3-1-53. Modification du couvercle du compartiment supérieur de l'ensemble de coffrets type D.S.R.G.350 - (Plan n° 421.332).
13-3-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/133	Ensemble de coffrets type S.D.3.g. 200/400 destiné à la protection de l'appareil- lage électrique basse tension de transfor- mateurs de types agréés - (Plans nº 1.175.174).
13-3-58	S.A. L'Electricité Industrielle Belge à Dison.	4/58/B/142	Avenant aux décisions 13E/6212 du 16-5-38 et 13E/6899 du 7-6-45, modification de détail - (Plan 431.606 AB).

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
1-4-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/191	Transformateur triphasé au quartz type 400 GT tensions primaire et secondaire 6600/550 V, puissance 400 kVA - variante A ou B, construit suivant plan C.6879 par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France).
10-4-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/201	Transformateur triphasé, type sec puissance 15 à 25 kVA - rapports de transformation 500/110 - 500/220 - 380/220 - 380/110 et 220/110 volts - construit suivant plan C ^b 6847 par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France).
11-4-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/200	Transformateur triphasé, au quartz, type 100 G.7 tensions primaire et secondaire 6600/500 V - puissance 100 kVA, construit suivant plan C ^A 6861 par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France).
11-4-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/205	Avenant à la décision 4/57/115/2196 du 16-8-1957; transformateur au quartz modèle surbaissé - 250 kVA variante (A) type 250 GS.7 ou variante (B) type 250 GS.7-2 construit suivant plan C.6882 par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France).
23-4-58	S.P.R.L. Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Liège.	4/58/B/223	Boîte de fonction pour câbles, type d.5351 (tension maxinum 1.000 V) construire suivant plans T.5351 et M.5351 - 132D par la firme Göthe et Code Mülheim (Ruhr).
25-4-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/221	Transformateurs secs, types T.b.G.S ₂ 325 - T.b.G.S ₂ 375 - T.b.G.S ₂ 425 - T.b.G.S ₂ 470 - T.b.G.S ₂ 475 - T.b.G.S ₂ 500 et T.b.G.S ₂ 565, 6600 V, \pm 5 %/550 V, classe H. 125 à 400 kVA en marche continue, 160 à 500 kVA en marche intermittente - (Plan n° 2.085.368).
25-4-58	S.A. Socomé, 120-122, rue Saint Denis, Bruxelles 19.	4/58/B/226	Coffret type S.142 pour appareillages divers - (Plan n° 51.140).
9-5-5-8	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/241	Coffret type S.Fg.6 - 200/111 (compartiments n° 105 & 106) - (Plan n° 9.105.482)

Date	Demandeur	N° de la décision	Observations
de la décision	Société « Elco », 89 bis, rue Bo- billot, Paris (13°).	4/58/B/240	Accouplement à courants de Foucau dénommé «Elcotron» type E.49/21
12-5-58	S.P.R.L. E.M.A.C., 142-144, rue	4/58/B/239	(Plan nº 4131). Coffret type 120 destiné à la protectio
12 3 30	Bara, Bruxelles (Midi).	4, 30, 2, 239	d'interrupteurs, de disjoncteurs, contacteurs-disjoncteurs, d'appareils de mesur (600 V - 200 A) - (Plan n° 1205).
21-5-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/256	Avenant à la décision 13E/7811 du 17 11-1950 relative à un ensemble de co- frets type SDG.200 ou SKDG.200 nou veau couvercle pour le compartiment n 64 - (Plan 1.160.973).
21-5-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/271	Ensemble de coffrets type RI.102.g. pou la protection d'un appareillage de cor trôle de l'isolement d'un réseau neutrisolé - (Plan 1.175.175).
21-5-58	Société d'Electricité et de Mécanique (S.E.M.), 42, Dock à Gand.	4/58/B/273	Transformateurs secs, types CR.400 CR.500 variantes (A) et (B) tension pr maire 1000 à 7000 V, tension secondair 220 à 500 V, puissance 400 à 500 kVA (Plan n° 407.473 A).
23-5-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/272	Avenant à la décision $4/57/115/147$ du 12-6-1957 relative au transformateu type T.b.G.S ₄ - 565-6600 V \pm 5 % 600 V, 400 kVA - Modification de détai
24-5-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/289	2e avenant à la décision 13E/7024 d 1-7-1947 visant le transformateur Merli Gérin type G.406.1; présentation d type G.S.150 - 6300 V \pm 5 $\%/525$ V 150 kVA - modèle surbaissé - variante A et B - (Plan C.6891).
30-5-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, Bru- xelles.	4/58/B/288	Contacteur magnétique type d.G.sg.scl 8a construit par les Usines Siemens d Halske - (Plan 140.528).
5-6- 5 8	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/302	Avenant à la décision 13E/8768 du 7-9 1953; les coffrets n° 104 peuvent êtr utilisés en lieu et place des coffrets n° 8 faisant partie de l'ensemble identifi IK.Dg.20-40 p - (Plan 1.175.179).

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
9-6-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/58/B/311	Avenant à la décision 13E/8553 du 9-12-52 relative au coffret pour démarrage moteur 150 ch - 500 V, modifications de détail - (Plan 7.1056).
11-6-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue J. Schmidt à Dam- premy.	4/58/B/305	Coffret pour appareillage destiné au démarrage d'un moteur 44 kW - 500 V - (Plan 5.1121).
11-6-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue J. Schmidt à Dam- premy.	4/58/B/313	Coffret pour disjoncteur R.920 111 - 25 A, 500 V - (Plan 5.1122).
18-6-58	Etablissement H.F. Destiné, 33, rue de la Vallée, Bruxelles.	4/58/B/ ₃₃₇	Avenant à la décision 13E/7934 du 20-4-51 relative à une boîte de jonction avec socket pour fiche de prise de courant construite par la firme Victor Products de Wallsend-on-Tyne (Angleterre). Modification de détail - (Plan P/2531).
18-6-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/340	Boîtier pour alternateur Y.32.Ex (Plan 3.201.736).
27-6-58	S.P.R.L. E.M.A.G. 142-144, rue Bara, Bruxelles (Midi).	4/58/B/342	Coffret type S.110 pour appareillages électriques divers (600 V - 200 A) - (Plan 11.001 et 1106).
30-6-58	S.P.R.L. Jema, 18-22, rue de Menin, Bruxelles.	4/58/B/356	Avenant à la décision 13E/8044 du 13-8-51 relative au coffret type E.130 - Modification en vue de la protection d'un thermomètre à distance - (Plans E.336 et E.337).
3-7-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue J. Schmidt à Dam- premy.	4/58/B/360	Prise de courant double 25 A, 500 V - (Plan 5.1092).
24-7-58	S.A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles.		Avenant à la décision 4/55/115/3064 du 8-9-55 relative au coffret disjoncteur dénommé « Tranche ADS.753 7kV - 500 A. Adjonction d'un coffret pour circuits auxiliaires réalisé par Merlin Gérin de Grenoble (France) et d'un ensemble de compartiments de construction Reyrolle, dont question dans l'agréation 13E/5555 du 9-12-1932. Nouvelle appellation de l'appareil modifié: « Tranche A.D.S. 754 » - (Plans C ^B 6862 & C ^B 6790).

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
28-7-58	S.A.D.I., 4-10, rue des Carburants, Forest-Bruxelles.	4/58/B/369	Coffret type R.X.Gr.O pour interrupteur et bornes de connexion - (Plan 101.213).
29-7-58	S.A. L'Electricité Industrielle Belge à Dison.	4/58/B/368	Avenant à la décision 4/57/115/1230 du 30-4-1957 relative au coffret disjoncteur H.T. type D.A.G.6 - 3° modification - (Plan 441.421 A).
29-7-58	Société Nouvelle Siemens, 6, rue des Augustins, Liège.	4/57/B/370	Coffret pour interrupteur fin de course type d.R.1495 A - (Plan 1.NZ.2.800.311)
30-7-58	Société d'Electricité et de Méca- nique (S.E.M.), 42, Dock à Gand.	4/58/B/397	Avenant à la décision 4/57/115/3395 du 31-12-1957 relative aux cuves de transformateurs secs types CR.200 et CR.250 variantes A et B. Modifications de détail - (Plans 407.504 A et 407.661 B).
6-8-58	Pierre Noël, avenue des Alliés, 36, Charleroi.	4/58/B/388	Flash électronique Blaupunkt, 3000 V, 400 joules - (Plans 580.621 et 580.622).
8-8-58	S.A. Socomé, 120-122, rue St- Denis, Bruxelles 19.	4/58/B/ ₃ 89	Coffrets types S.143 - S.144 et S.145 - (Plan 51.160 - 51.161 et 51.162).
11-8-58	S.P.R.L. Etablissements Beau- pain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/58/B/398	Avenant à la décision 13E/7602 du 9-1-1950 relative au coffret de chantier type C.F.4: entrée auxiliaire pour un ou deux câbles souples ou pour câbles armés, construite suivant plan B.2170 par les Usines anglaises Anderson Boyes de Motherwell.
13-8-58	K.M. Gebr. Stork & C° N.V., Hengelo (Hollande).	4/58/B/411	Coffret à 3 boutons-poussoirs et coffret à un bouton-poussoir et boîte à bornes construits par la N.V. Electromotoren fa- briek « Dordt » de Dordrecht (Hollan- de) - (Plans 01-04493 A et 01-04494 A).
14-8-58	S.A. Constructions Electriques Schréder à Ans-lez-Liège.	4/58/B/456	Coffret type AD.190 avec boîtes à bornes et entrées de câble - (Plans nº 760.883/0)
20-8-58	Société d'Electricité et de Méca- nique (S.E.M.), 42, Dock, à Gand.	4/58/B/413	Transformateur sec, type CR.315 MH. Variantes A et B, tension primaire 3000 V \pm 5 %, tension secondaire 525 V, à vide, puissance 315 kVA - (Plan n° 407.542 A).

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
20-8-58	S.A. Amelco, 25, Quai de Wil- lebroek, Bruxelles.	4/58/B/437	Coffret pour interrupteur actionné par la pression d'air, construit par la firme allemande Schrupp & C°) de Betzdorf (Sieg) - (Plan Ap. 4431).
22-8-58	S.A. Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi à Bruxelles.	4/58/B/435	Cuve pour transformateur sec (75 à 160 kVA) - (Plan 038533 SNS - 04132).
28-8-58	S.A. Applicom, 109, avenue de France, Anvers.	4/58/B/561	Boîte de dérivation (modèle 7711 et 7771) - boîtier à 4 cuvettes type F.8110 - coffret pour interrupteur bipolaire avec boîte à connexions, boîtier pour appareil de mesure, coffret à bouton-poussoir et entrée de câble armé (modèles A, B et C - ce dernier avec boîte à masse) matériel construit par la firme anglaise «Electric Simplex C° Ltd de Birmingham» - (Plans A.2513 - A.1028/7 - A.2512 - B.2515 - A.2511 - A.1003/8A et A.1028/6).
11-9-58	S.A. Amelco, 25, Quai de Wil- lebroek, Bruxelles.	4/58/B/474	Coffret dénommé « surveilleur de température » construit par la firme allemande Schrupp & C° de Betzdorf (Sieg) - (Plan D.Ap. 1584 a).
15-9-58	S.A. Socomé, 120-122, rue St- Denis, Forest-Bruxelles.	4/58/B/469	Relais R.D.100, à circuit de sécurité intrinsèque, pour commande d'un moteur de pompe, construit par la firme CIEMA à Argenteuil (France) - (Plan 006.S.1).
23-9-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue Julien Schmidt, Dampremy.	4/58/B/498	Boîte de dérivation pour 2, 3 ou 4 entrées pour câble armé CH.aB (4 × 2,5 mm²) ou pour câble souple sous caoutchouc de 21 mm. Plan 5.1002.
29-9-58	M. Léon Smits, 69, avenue des Touristes, Bruxelles 15.	4/58/B/506	Boîtie: pour vannes à commande électro- magnétique type d.E.M.T. construit par la firme allemande Dr. H. Tiefenbach & C° d'Essen (Kupferdreh) - Plan F.508.a.
27-10-58	Société Coopérative « CADI », 63, rue de l'Empereur, An- vers.	4/58/B/563	Pièce de raccord « Adaptor » construite par les usines anglaises « British Insula- ted Callender's » de Londres - (Plan 52807/1).

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
27-10-58	Société Coopérative « CADI », 63, rue de l'Empereur, An- vers.	4/58/B/562	Boîte à masse (G) combinée avec entrée de câble et pièce de raccord droit (H) construites par les usines anglaises « Bri- tish Insulated Callender's » de Londres. - (Plans n° 53.868 et 53.869).
30-10-58	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques, 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/58/B/566	Coffret pour transformateur 220/24 V - 120 W - (Plan nº 4433).
3-11-58	S.P.R.L. Etablissements Beau- pain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/58/B/565	Coffret de chantier type CM/5 construit par les usines anglaises Anderson Boyes de Motherwell - Plans CM/500 - CM/500-I - CM/502 - CM/502/I - CM/509 - E.I.C. 1066/III - CM/501 et CM/500/2.
3-11-58	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques, 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/58/B/571	Coffret pour transformateur 550-380/ 110 V - 500 VA - (Plan nº 3483).
5-11-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/584	Coffret pour sectionneur et boîte de rac- cordement avec entrées de câble type S.B.g.6-III (compartiments n° 107 et 108) 6600 V - 200 ou 400 A - (Plan n° 1.105.715).
12-11-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/587	Coffret pour contrôle et mesure d'isole- ment de réseaux à basse tension type M.I.654 construit par les Etablissements Merlin et Gérin de Grenoble (France) - (Plan n° C.6938).
1-12-58	Société S.E.M., 42, Dock, à Gand.	4/58/B/613	Avenant à la décision 4/58/B/413 du 28-8-1958 relative à la cuve pour transformateur sec type CR.315 MH formes A et B. Modifications de détail et ajoutes - (Plan 407.596).
1-12-58	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques, 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/58/B/616	Avenant aux décisions $13E/8495$ du $50-12-52$ et $4/54/115/198$ du $21-2-54$ -coffret 5×580 V et 25 A avec manchon et prise de verrouillage (variante A) et coffret inverseur 5×580 V - 60 A (Variante B) - (Plans n° 4545 et 4546).
11-12-58	S. A. Electromécanique, 19, rue Lambert Crickx, Bruxelles 7.	4/58/B/632	Prolongateur pour câbles souples Ø 49 mm construit par la Société Martin-Lu- nel, 29, avenue de Bobigny à Noisy-le- Sec (Seine - France) - (Plan C ^A 6916).

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
22-12-58	S.P.R.L. Etablissements Beau- pain, 105, rue de Serbie, Liège.	4/58/B/6 ₇₇	Avenant à la décision 13E/8369 du 6-1-1953 relative au coffret de chantier type CM.4 construit par la firme Anderson Boyes de Motherwell (Angleterre). Modifications de détail - (Plan B.2116).
29-12-58	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques, 35, rue J. Schmidt, Dampremy.	4/58/B/ ₇ 8 ₇	Coffret pour manostat - (Plan nº 6.1159).
29-12-58	S.A. Charbonnages de Monceau- Fontaine, à Monceau-sur- Sambre.	4/58/B/ ₇ 86	Coffret type K.C.1 avec boîte à bornes et entrée de câble construit conjointement par la Société Alsacienne d'installations techniques à Saverne (Haut-Rhin) et les Ateliers de Constructions Electro-Mécaniques de Dampremy - St plans 38.762 et 4.524).

IV. — LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET DIESEL

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
22-2-58	S.A. Ateliers de Constructions Electriques de et à Charle- roi.	4/58/B/108	Avenant à la décision 13E/6255 du 12-8-38: moteur de traction courant continu 72 V type L.F.G.27 - 750 tr/min, 15,45 kW - (Plans 1.054.126 et 2.056.866).
11-3-58	S.A. Ateliers de Constructions Electriques de et à Charle- roi.	4/58/B/145	Coffret type D.I.G.F. pour interrupteur automatique - (Plan 1.130.297.a).
12-5-58	S.A. Ateliers de Constructions Electriques de et à Charle- roi.	4/58/B/144	Controller type T.R.G.F. PAC 120/20 pour locomotive électrique - (Plan 1.130.312).
15-12-58	S.A. Etablissements Vergaert, 124. rue Verte, Bruxelles 3.	4/58/B/659	Batterie composée de 36 éléments au plomb A.F.A. type 6-PAS-420 et protégée par un coffret A.F.A. les deux construits par la firme Accumulatoren Fabrik Aktiengesellschaft (A.F.A.) de Franckfort/Main (Allemagne) - (Plans E.7870.a/5 - E. 7871.a/5 - E.7799 III.a/2 et ES.402.1).

IV. — LOCOMOTIVES ELECTRIQUES ET DIESEL

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
20 12-58	Charles Vandendooren, 29, Bd Général Wahis, Bruxelles 3.	4/58/B/666	Loco-Diesel type C.F.L.50 D. construite par M. Charles Vandendooren et équipée d'un moteur Mercédès M.202.B agréé par décision 4/54/115/4755 du 1-12-1954 et d'un convertisseur de couple Twin-Disc. I.F.10.054 - Plans PE.103, PA. 1005, PA.1006, PA.1004, PA. 1001, 26-5-001.D, PA1-102 et Pa-1003).
19-12-58	S.A. Charbonnages de et à Monceau-Fontaine.	4/58/B/664	Réalisation de deux locos Diesel consti- tuées d'organes provenant de types déjà agréés. Voir plans 38.733 - 38.774.

V. — MATERIEL D'ECLAIRAGE SUJET A DEPLACEMENT

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
22-12-58	Ateliers de Constructions Elec- tro-Mécaniques, 35, rue J. Schmidt, à Dampremy.	4/58/B/676	Armature de protection pour deux tubes fluorescents de 40 W. Tensions de 110 ou 220 V - (Plan nº 4519).

VI. — TELEPHONES ET SIGNALISATION

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
30-6-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/361	Haut parleur type HPEX-1 - (Plan 3.201.701).
24-7-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.	4/58/B/375	Coffret pour commutateur téléphonique type 0/28/4 - (Plan 140.137).
29-7-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.		Sonnerie trembleuse type ES.wck. 44.Tz. 1001 - (Plan nº 140.900.a).
12-8-58	K.M. Gebr. Stork & C° N.V., Hengelo (Hollande).	4/58/B/412	Coffret pour lampe de signalisation construit par la N.V. Electromotoren fabriek « Dordt » de Dordrecht (Hollande) - (Plan 01-04459 B).
28-8-58	S.A. Applicom, 109, avenue de France, Anvers.	4/58/B/560	Boîtier pour lampe de signalisation (15 watts) construit par la firme anglaise «Electric Simplex C° Ltd» à Birmingham - (Plan B.2516).

$VI.-TELEPHONES\ ET\ SIGNALISATION$

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
1-12-58	Ateliers de Constructions Elec- triques de et à Charleroi	4/58/B/611	Coffrets dénommés «Centraux téléphoniques » . types CTEX.5 - CTEX.10 - CTEX.15 - CTEX.20 et CTEX.25 - (Plan 1.200.396, feuilles 1 et 2 et Notice S.1.C.5.12).
2-12-58	Société Electro-Industrielle, 6, rue des Augustins, Liège.	4/58/B/633	Avenant à la décision 4/56/115/1560 du 7-5-1956 - Adjonction d'un bouton-poussoir à l'armature type d.6151-3-100 construite par la firme Göthe de Mülheim (Ruhr) (Plan T.6151-03).
12-12-58	S.A. Etablissements H.F. Desti- né, 33, rue de la Vallée, Bruxelles 5.	4/58/B/650	Installation complète (commutateur manuel, poste à disque d'appel, dispositif de couplage, répétiteur automatique) formant l'ensemble A.T.M. type 45 AX construit par l'Automatic Telephone & Electr. C° de Londres - (Plans M.873. MW.1346 - Rept. 205/JAB/RC et notice 991-20 M - 12/45).

VII. — VENTILATEURS

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
25-4-58	S.A. E ^{ts} Berry, 77, rue de Mérode, Bruxelles.	4/58/B/222	Avenant aux décisions 4/54/115/1366 du 20-4-1954 et 4/54/115/2443 du 15-7-1954 relatives aux groupes moteur-ventilateur types 854 HM et 345 HM; utilisation de nouveaux types de moteur construits par les Constructions Electriques de Nancy et modification des dimensions d'encombrement des ventilateurs réalisés par les Etablissements Berry de Lille - (Plans 38.754 A - 38.740 A - CEN 52.792 - CEN 52.868 et 34.628 A).
21-5-58	Ateliers de Constructions E.M.D. 35, rue J. Schmidt à Dam- premy.	4/58/B/257	Groupe moteur-ventilateur pour canars de 400 mm de diamètre - hélice Ø 397 mm actionnée par moteur électrique 3 kW - 380 V, 2900 tr/min - (Plan nº 5859).
14-8-58	Stork frères & Cº, rue Steyls, Bruxelles 2.	4/58/B/446	Ejecteur à air comprimé « Optimum » - (Plan n° D.114.652).

VIII. — LAMPES ELECTRIQUES PORTATIVES

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
22-8-58	S.A. Les Ateliers Mécaniques de Morlanwelz-Hayettes.	4/58/B/438	Lampe MLD du type dit « au chapeau » construite par la Concordia Electrizitäts Aktiengesellschaft (C.E.A.G.) à Dortmund (Allemagne) - (Plan 1201/01 03 Pz (3)).
23-8-58	Compagnie Auxiliaire des Mi- nes, 26, rue Egide Van Ophem, Uccle-Bruxelles.	4/58/B/45 ³	Avenant à la décision 13C/5590 du 29 mai 1946 relative à la lampe type chapeau mod. G.W. 4.V. de la firme Oldham and Son Ltd de Denton - Manchester (Angleterre) - Modification de détail - (Plan L.D. 298).
12-11-58	S.A. Les Ateliers Mécaniques de Morlanwelz-Hayettes.	4/58/B/588	Lampe électrique portative du type « au casque » MLC.5.1 construite par la firme Concordia (C.E.A.G.) de Dortmund (Plan 1222/01-13 Pz).

IX. — GRISOUMETRE

Date de la décision	Demandeur	N° de la décision	Observations
10-2-58	Etablissements Supplex, 66-68, avenue de la Chasse, Bru- xelles 4.	4/58/B/52	Grisoumètre Verneuil type V.54 construit par la Cie Auxiliaire des Mines de Douai - (Plan 3532).

X. — MATERIEL DE MINAGE

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
9-5-58	S.A. S.E.R.T.R.A., 32-34, rue A Masquelier, Mons.	4/58/B/250	Exploseur SERTRA - Type 4 - 500 V résistance du circuit extérieur 380 ohm maximum - (Plan nº 10.600).
17-5-58	S.A. S.E.R.T.R.A., 32-34, rue A Masquelier, Mons.	4/58/B/249	Exploseur électronique nº 1 SERTRA (Plan 107.02 - 107.04 - 107.10).
27-10-58	S.A. S.E.R.T.R.A., 32-34, rue A Masquelier, Mons.	4/58/B/536	Exploseur type Z.E.B.A./20 K résistand du circuit de tirs 90 ohms maximum construit par la firme Ernst Brün à Cre feld (Linn) Allemagne - (Plans r 21.00.00 et 22.00.00).
28-8-58	Société Nouvelle Siemens, 116, chaussée de Charleroi, à Bruxelles.	4/58/B/455	Ohmmètre à 3 sensibilités pour la véril cation des circuits de tir - (Plan M.S.1 5 d. et notice descriptive 15.410 M.S.5

XI.-APPAREILS RESPIRATOIRES

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
29-4-58	J. Vergaert, 124, rue Verte, Bru- xelles.	4/28/B/225	Appareil respiratoire AUER 54/400 du type dit à circuit fermé, construit par la firme Auergesellschaft Aktiengesellschaft à Berlin N.65 (West).
8-8-58	S.P.R.L. Fenzy & C°, 16-18, Place de Villiers à Mon- treuil (Seine) France.	4/58/B/424	Appareil respiratoire FENZY modèle 56 du type à circuit fermé.

XI. — DIVERS

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
20-1-58	CO-GE-GAZ, 319, rue Basse- Wez, Liège.	4/58/B/18	Deux types d'empilage coupe-flamme pour installations de drainage du mé- thane - (Plans 3088 A et 3090 B).
20-1-58	S.A. Analis, 14-37, rue Dewez, Namur.	4/58/B/20	Conimètres Sartorius types H.S. pourvu ou non de leur chambre de sédimenta- tion (appareils construits par la firme al- lemande Sartorius Werke à Göttingen).
11-2-58	Union du Commerce et de l'In- dustrie, 41, rue de la Science, Bruxelles.	4/58/B/65	Tuyau caoutchouc code 471 Dunlop dia- mètre 25/45 mm marque « Dunlop-Air » Made in England construit par la Dun- lop Rubber Company Ltd Manchester et reconnu apte à écouler au sol les char- ges d'électricité statique.
18-2-58	Société Sobrali, 41, rue de la Science, à Bruxelles.	4/58/B/73	Tuyau caoutchouc marque « Codan-As » de teinte noire sur laquelle apparaissent deux stries parallèles de teinte jaunc diamètre 16/26 mm construit par la firme danoise «Dansk Galoche Gummisfabrik» à Copenhague et reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
4-3-58	S. A. Belge Kleber-Colombes, 295, avenue Van Volxem, Forest-Bruxelles.	4/58/B/118	Tuyau caoutchouc dénommé « Cyclovolt » diamètre 16/27 mm reconnu apte à écouler au sol les charges d'électricité statique.
14-3-58	S.A. La Lys, 4, rue des Boîteux, Bruxelles.	4/58/B/155	Tissu ininflammable pour ventube dé- nommé « Rhovyl ».
27-3-58	S.A. Etablissements J.W. Hecq, à Lobbes.	4/58/B/170	Tissu ininflammable pour toiles d'aérage.

XI. — DIVERS

Date de la décision	Demandeur	Nº de la décision	Observations
27-3-58	René Lefèbvre, 45, rue Wazon, Liège.	4/58/B/171	Toile plastifiée, ininflammable, marqu T.P.1 fabriquée par les Etablissemen Deweer à Avelgem.
3-5-58	CO-GE-GAZ, 519, rue Basse- Wez, Liège.	4/58/B/230	Empilage type D.81 pour canalisation of 150 mm diamètre (installation de dra nage du méthane) - (Plan n° 3.313).
1-7-58	S.A. Etablissements J. Laroche- Lechat, Quai Ed. Pynaert, Gand.	4/58/B/362	1º courroie Rayoplast Monopli 94/INI en rayonne et chlorure de polyvinyle; courroie 121/INM à 5 plis coton et m lange de caoutchouc synthétique et chlorure de polyvinyle.
19-7-58	S.A. Compagnie Bergougnan Belge, à Evergem - Rabot (Gand).	4/58/B/380	Courroie 5 plis C.58 au néoprène.
30-7-58	O.B.G.E.C., 47, rue Fontaine d'Amour, Bruxelles 3.	4/58/B/396	Courroie 4 plis Silvertown 101 à base d polyvinyle de la firme Silvertown Rubbe C° de Londres.
14-8-58	S.A. Etablissements J. Laroche- Lechat, Quai Ed. Pynaert, Gand.	4/58/B/434	Courroie Rayoplast Monopli typ 948/INM à base de chlorure de polyv nyle.
24-10-58	S.A. Englebert, 1, rue des Ven- nes, Liège.	4/58/B/549	Courroie 5 plis Englebert I.N. nº 5 base de néoprène.
27-10-58	S.A. Carideng, à Lanaken.	4/58/B/550	Courroie 5 plis Carideng-Néoprène - in inflammable I.N.M. C-2 à base de Néo prène.
29-10-58	S.A. Compagnie Bergougnan Belge, à Evergem - Rabot (Gand).	4/58/B/555	Courroie 4 plis C.48 à base de néoprène
4-11-58	S.A. Etablissements Vermeire, 63, rue du Centre, à Ver- viers.	4/58/B/575	Courroie 5 plis coton type SFC Rou lunds Fabriker à Odense (Danemark).
22-12-58	S.A. Englebert, 1, rue des Vennes, Liège.		Courroie 6 plis Englebert I.N. 6 à bas de néoprène.

Coupes des sondages du Bassin houiller du Nord de la Belgique

Service Géologique de Belgique

SONDAGE DE OPGLABBEEK (HEIDER BOSCH) (N° 115)

Sondage de recherche exécuté pour la S.A. des Charbonnages André Dumont à Genk et pour la S.A. des Charbonnages Les Liégeois à Genk par la S.A. Foraky de Bruxelles, sur la commune de Opglabbeek (Concession Les Liégeois) à proximité de la limite nord de la Concession André Dumont-sous-Asch, le long de la route d'Asch à Opglabbeek.

Coordonnées de l'orifice : x (lat. nord) = +70.451,75 m; y (long. est) = -85.057,35 m. Cote du plancher de travail par rapport auguel sont mesurées les profondeurs : z = +78,99 m.

Archives de la carte géologique : Pl. 63 E, nº 200 (VIII).

Profondeur du niveau de la nappe phréatique, au repos, 5,50 m.

Modes de forage : à la main : de 0 à 4,00 m ;; au trépan, à la cuillère et à la tartère, sans injection : de 4,00 à 20,79 m ; au trépan et à l'injection : de 20,79 m à 85,00 m ; au double carottier de 111 mm de 85,00 à 135,05 m ; au trépan et à l'injection de 135,05 à 340,65 m ; à la couronne à diamants de 540,65 à 342,20 m ; au trépan et à l'injection de 342,20 à 545,00 m; à la couronne à diamants de 545,00 à 1.730,85 m.

Creusement commencé le 6 mars 1943 et arrêté au début 1945.

Diamètres successifs des carottes :

 100 mm de
 545,00 m à
 581,40 m

 155 mm de
 581,40 m à
 704,25 m

 130 mm de
 704,25 m à
 901,50 m

 110 mm de
 901,50 m à
 1.199,50 m

 70 mm de
 1.199,50 m à
 1.421,10 m

 50 mm de
 1.421,10 m à
 1.750,85 m

Profondeur de recoupe du terrain houiller.

Un tronçon de carotte de 28 cm de longueur, conservé au Service Géologique, montre le contact entre les sables sénoniens et du schiste houiller. Ce contact est engrené, du sable poussant des racines dans des fentes du schiste.

Ce tronçon fait partie des carottes remontées après forage de la passe, de 3,10 m de longueur, allant de 564,50 m à 567,60 m. Après forage de cette passe, deux tronçons continus de carotte ont été remontés, mesurant 1,35 m à 1,10 m, soit 2,45 m au total, avec un vide de pied de 0,10 m.

Les 28 cm montrant le contact se situent à la tête du second tronçon de 1,10 m. D'où:

Profondeur maximum admissible du contact : 567,60 m - 0,10 m - (1,10 m - 0,28 m) = 566,68 m.

Profondeur minimum admissible du contact : 564,50 m + 1,35 m + 0,28 m = 565,63 m.

L'incertitude serait donc de 1,05 m.

Comme il est probable que le manque de carotte provient de l'usure de la partie supérieure sableuse, la profondeur la plus probable est la profondeur maximum de 566,68 m. D'autre part, à la remonte de la passe suivante, la profondeur a été mesurée et trouvée 33 cm plus grande qu'on ne le croyait. La profondeur la plus probable devient : 566,68 m + 0,33 m = 567,01 m.

Le chiffre admis par l'Administration des Mines est 566,78 m; nous conviendrons de garder ce chiffre.

Profondeur du terrain houiller: 566,78 m.

Cote de la plate-forme paléozoïque: — 487,79.

Mesure de la déviation du trou de sonde.

Une mesure de la déviation du trou de sonde a été exécutée jusqu'à la profondeur de 648 m.

D'abord déviée vers l'est jusqu'à la profondeur de 300 m, la déviation a eu lieu de 300 à 648 m vers le nord-ouest.

A 648 m, les coordonnées du trou de sonde par rapport à l'orifice sont de :

5.50 m vers l'ouest

6,20 m vers le nord.

Essai de mesure de la direction des strates.

De la profondeur de 659,60 m, on a remonté un tronçon de carotte orientée. La direction des strates s'établit à n. 84° est. L'inclinaison est de 12°.

Il est à remarquer cependant que la roche à cette profondeur ne se prête pas à une mesure de ce genre. Les résultats obtenus doivent donc être tenus pour suspects.

Coupe reconstituée d'après les notes de débitage rédigées par M. A. DELMER

	de m	à m
Gros graviers et argile jaune	0,00	16,50
Sable jaune	16,50	20,50
Sable blanc rugueux	26,50	39,50
Sable rugueux, gris et brun	39,50	45,50
Sable rugueux gris avec débris de lignite	45.50	48,00
Sable rugueux, gris	48,00	85,00
Sable gris-jaunâtre	85,00	88,00
Sable gris-brun	88,00	91,00
Sable gris-brun foncé	91,00	94,00
Sable argileux, gris-jaunâtre	94,00	96,00
Sable gris-brun micacé	96,00	107,10
Sable gris vert	107,10	144,70
Sable gris	144,70	162,00
Sable fin noirâtre, argileux	162,00	169,00
Argile gris-noir	169,00	187,30
Argile grise avec graviers	187,30	224,00
Argile et sable vert	224,00	236,00
Argile gris-bleu	236,00	237,00
Argile et sable vert	237,00	241,00
Argile gris-bleu	241,00	262,00
Argile gris-noir	262,00	304,00
Sable gris-vert	304,00	317,00
Argile gris-noir	317,00	332,00
Sable gris-vert (?)	332,00	337,00
Tuffeau	337,00	392,00
Craie blanche	392,00	412,00
Craie grisâtre	412,00	431,00
Craie grise	431,00	535,00
Marne sableuse gris vert	535,00	561,50
Sable	561,50	566,78
Schiste houiller	566,78	598,35

ERE MESOZOIQUE : SYSTEME CRETACIQUE

ERE MESOZOIQUE : SISIEME CREIACIQUE		
Etage Sénonien. Assise de Herve.		
Sable marneux, verdâtre, cohérent, glauconifère. Ecailles de Poisson, Ostrea sp., coquilles de Lamellibranches indéterminables. Vers le bas, linéoles de teinte gris-sâle dans le même sable marneux passant, sur les 50 derniers centimètres, au suivant.	16,50	560,50
Sable jaunâtre grossier de teinte irrégulière. Quelques grains de quartz hyalin. Petits axes noirs, ligniteux (?)	3,95	564,45
Sable gris-verdâtre, glauconifère. Rares grains de quartz hyalin. Pholadomya sp. Sable reposant par un joint de contact très irrégulier, en pleine carotte, sur	2,33	566,78
ERE PALEOZOIQUE : SYSTEME CARBONIFERIEN		
Etage Westphalien (C). Assise du Flénu.		
Schiste argileux, très clair, altéré. Barres carbonatées. Sphenopteris sp. A 567,65, mince passage psammitique à joints noirs. A 567,85, schiste argileux, clair. Débris végétaux bien conservés de plus en plus abondants. Aulacopteris, Calamites (abondant), feuilles de Lepidodendron, Sphenopteris striata (à grandes pinnules) (très abondant), S. neuropteroides forme Leonardi P.B. (?), Cordaites, Neuropteris linguaefolia P.B. (abondant), N. rarinervis, Z., N. tenuifolia, Sphenophyllum myriophyllum, Sigillariophyllum, Sigillaria scutellata, Lepidophloios, Calamites undulatus, Asterophyllites equisetiformis, Alethopteris cf. Davreuxi, Trigonocarpus, Pecopteris sp., Artisia transvera, semis de macrospores	3,75	570,51
Passée de Veine. Schiste clair, argileux, altéré. Radicelles de MUR, Stigmaria, Sphenopteris sp., Cordaites Sigillaria sp., Sphenophyllum myriophyllum, Neuropteris tenuifolia (abondant), N. pseudogigantea, Radicites	0,85	571,15
Veinette de Houille.	0,21	571,36
Schiste argileux gris clair, altéré. Radicelles et Stigmaria. Nodules terreux. Glissements sur radicelles. Cassure redressée. Glissements en tous sens à 574.00. Paille hachée. Calamites	4,52	575,88
Schiste psammitique à joints noirs. Quelques glissements. Diaclases. Incl. 20°. Paille hachée, feuilles aciculaires, Calamites. A 577,80, schiste plus argileux, paille hachée. Calamites, Neuropteris tenuifolia, Lepidophyllum triangulare, Radicites. A 581,50, schiste argileux. Lepidophyllum triangulare. Débris de coquilles	9,02	584,90
Veinette de Houille. M.V.: 34,30 %; C.: 10,30 % (sur farines)	0,10	585,00
Schiste argileux noirâtre puis gris. Aulacopteris. Radicelles de MUR. Nodules à structure pseudooolithique. A 587.40, schiste bistre à radicelles de MUR. Neuropteris sp., Aulacopteris, Neuropteris gigantea, cf. Pecopteris. Un glissement à 45°. Rares traînées de pyrite terne. A 586.90, schiste gris. Rares radicelles perforantes. Aulacopteris, Alethopteris sp., Sphenophyllum myriophyllum, Calamites sp., Neuropteris gigantea, N. tenuifolia, Bothrodendron minutifolium, Lepidophloios. Un glissement à 45°. Petits nodules terreux	2,85	587,85
Schiste gris argileux compact, très finement micacé. Paille hachée. Calamites sp., Annularia radiata, Lepidodendron dissitum, Cordaites. Diaclases redressées. Vers 593.20, schiste micacé, minces passes sableuses. Stratification entrecroisée. Diaclase redressée plaquée de pholérite. Aulacopteris charbonneux. Paille hachée. Sphenophyllum cuneifolium, Asterophyllites, feuilles aciculaires, Neuropteris cf. tenuifolia, Calamites, Sphenopteris à limbe très découpé. Vers 595.30, schiste argileux. Nombreuses feuilles aciculaires, Asterophyllites, charaeformis, Lepidodendron dissitum, Lepidophyllum triangulare, Neuropteris tenuifolia	7, 6 5	595,50
	E/ 10 8	4 8 8 18 18

Veinette de Houille. M.V.: 36,35 %; C.: 5,20 % (sur farines)	0,10	595,60
Schiste feuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Pyrite cristalline sur végétaux. Lepidodendron dissitum. A 595,70, mince passage de schiste bitumineux à rayure grasse. Lepidodendron dissitum, pyrite cristalline. A 595,80, schiste feuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR. Stigmaria, Bothrodendron. A 596,00, schiste gris, compact, passant au schiste psammitique zonaire. Radicelles perforantes	2,83	598,43
Psammite gréseux à grandes paillettes de mica. Diaclases redressées. Joints noirs. Paille hachée. Calamites, Neuropteris. A 601,00, schiste micacé puis argileux. Végétaux flottés. Asterophyllites charaeformis, cf. Anthracomya Wardi en ronde bosse	2,77	601,20
Veinette de Houille. M.V.: 37,95 %; C.: 5,40 %	0,33	601,53
Schiste gris, argileux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nombreux nodules glo- buleux. Aulacopteris, Artisia transversa, Sigillaria sp. A la base, nombreux glissements à 45°	2,97	604,50
Schiste micacé à rayure claire. Débris végétaux flottés, Aulacopteris, Neuropteris tenuifolia, N. sp., Alethopteris sp. Nombreux glissements en sens divers. Pentes fortes et variables, jusqu'à 40°. Diaclases redressées. Parmi végétaux flottés, Asterophyllites equisetiformis, Calamites sp., Palaeostachya pedunculata. A 607,00, grès fendu par diaclases tapissées de quartz et de pyrite. A 607,52, schiste gréseux complètement broyé. A 613,45, schiste micacé, progressivement plus sain. Glissements à 45°. Mouvement dans la masse. Vers 613,45, végétaux flottés, Aulacopteris Neuropteris cf. tenuifolia, tiges charbonneuses	9,02	613,52
Passée de Veine. Schiste noirâtre, seuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Semis de macrospores, Sigillaria, Neuropteris tenuifolia, Calamites, Sphenophyllum cuneifolium, Radicites capillacea, Asterophyllites equisetiformis, Artisia transversa, cf. Cordaicladus. Rares traînées de pyrite terne	1,15	614,50
Schiste micacé devenant progressivement très argileux. Asterophyllites equiseti- formis, Myrtophyllites. Très abondants débris de Cordaites. A la base, feu- trage de Cordaties borassifolius, Cordiacarpus	1,36	615,86
Veinette de Houille.	0,10	615,96
Schiste charbonneux, feuilleté. Nodules carbonatés. Radicelles de MUR, Stigmaria. Macrospores. Schiste progressivement gris, finement micacé à rayure claire. Très nombreux débris végétaux bien conservés. Cordaites sp., Artisia transversa, Sphenopteris (Renaultia), chaerophylloides, Calamites (rares), Neuropteris tenuifolia, Neuropteris pseudogigantea, Neuropteris sp., cf. Aulacopteris, Lepidophyllum lanceolatum, Lepidostrobus variabilis, Lepidophloios acerosus, Asolanus camptotaenia, Lepidophyllum triangulare, Neuropteris rarinervis, Calamites undulatus, Annularia radiata, Annularia sphenophylloides, Mariopteris Sauveuri, Mariopteris latifolia, Alethopteris Serli lonchitifolia, Alethopteris Serli, Asterophyllites equisetifomis, Asterophyllites charaeformis, Sphenophyllum cuneifolium, Palaeostochya sp., Calamites, Pecopteris cf. avoldensis	3,24	619,20
Grès à joints noirs	1,62	620,82
Schiste argileux ou micacé. Paille hachée. Incl. 20°. A 629,58, schiste micacé. Débris végétaux de plus en plus abondants. Sphenopteris sp., Sphenopteris cf. nummularia, Mariopteris Sauveuri, Nevropteris tenuifolia, Neuropteris pseudogigantea, Lepidodendron obovatum, Lepidophyllum triangulare, Calamites, Sphenophyllum cuneifolium, Annularia sp.	10,33	631,15
Veinette de Houille. M.V.: 37.45 %; C.: 2,80 % (sur farines)	0,19	651,34

752 Annales des Mines de Belgique	7e a+ Q	e livraisons
	<u> </u>	
Schiste charbonneux, feuilleté. Aulacopteris. Radicelles de MUR et Stigmaria	0,53	631,87
Couche de Houille. M.V.: 36,20 %; C.: 5,90 % (sur farines)		
Composition: charbon 0,88 terre 0,30 charbon 0,47		
$_{1.35} + _{0.30} =$	1,65	633,52
Schiste charbonneux, feuilleté. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 633,62, schiste gris à rayure blanche. Radicelles. Lepidodendron sp., nombreuses pinnules de Neuropteris tenuifolia. A 633,80, schiste carbonaté bitumineux, puis schiste charbonneux noirâtre. Petites plages à structure pseudo-oolitique. A 634,00, schiste micacé, gréseux à stratification entrecroisée. Rares radicelles	2,63	636,15
Schiste psammitique très clair à stratification entrecroisée. Nodules carbonatés. Plages à paille hachée	0,32	636,47
Veinette de Houille. M.V.: 40,85 %; C.: 3,80 % (sur farines)	0,28	636,75
Schiste feuilleté, noirâtre, charbonneux. Radicelles de MUR. Stigmaria, Aula- copteris, pinnules macérées de Neuropteris cf. heterophylla, Calamites, Lepi- dodendron dissitum. A 637,00, schiste gris, finement micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria de plus en plus rares. Nodules carbonatés de teinte havane. Neuropteris tenuifolia, Calamites. Plaquage de galène. A 639,35, un peu de paille hachée. Neuropteris rarinervis, Annularia sp. Gros nodules carbonatés. A la base, nombreux glissements en tous sens	4,15	640,90
Schiste bourré de débris végétaux macérés. Aulacopteris, Bothrodendron sp., Lepidodendron, Neuropteris tenuifolia	0.45	641,35
Passée de Veine. Schiste argileux. Très nombreuses radicelles de MUR. Semis de macrospores. Neuropteris sp., Aulacopteris, Bothrodendron sp., Calamites, Asterophyllites equisetiformis, Asolanus camptotaenia, Cordaites, Cordaicarpus, Sigillaria sp. Glissements nombreux, plaqués de pholérite. Très nombreuses feuilles de Cordaites, Cordaicarpus, Neuropteris tenuifolia, Neuropteris Scheuchzeri. Nodules carbonatés à cœur pyriteux. Diaclase en accordéon. Très rares radicelles	2,98	೮ 44,33
Schiste gris très compact, carbonaté. Neuropteris rarinervis, feuilles de Cordaites abondantes, Artisia transversa, Asterophyllites equisetiformis, Cordaites borassifolius. Glissements à 45°. Calamites. Minces alternances de schiste gréseux. Calamites undulatus, Neuropteris gigantea (abondantes)	5,09	649,22
Passée de Veine. Schiste verdâtre clair. Petits nodules carbonatés, rougeâtres. Radicelles noires. Abondantes macrospores. Feuilles aciculaires. Bothroden dron minutifolium	1,03	650,25
Passée de Veine. (Reprise de MUR). Schiste argileux à rayure blanche. Très nombreuses radicelles de MUR. Stigmaria, Calamites. Le schiste devient argileux. Lepidophyllum triangulare, Neuropteris cf. rarinervis	0,70	650,95
Schiste psammitique zonaire avec alternances de plus en plus épaisses de grès. A 652,50, grès blanchâtre, compact. Quelques joints noirs. A 653,00, schiste micacé, paille hachée. Sphenophyllum sp. Barres carbonatées. Cassure conchoïdale	4,18	655,13

Schiste très argileux à rayure claire, carbonaté. Mariopteris sp., Naiadites carinata, Spirorbis, Carbonia fabulina, cf. Naiadites. A la base, schiste bitumineux, puis pseudo cannel-coal, Spirorbis

Veinette de Houille.

0,23

0,27

655,36

655,63

Schiste gris feuilleté. Radio sp. A 655,80, schiste gri carbonatés tortueux, co 656,80, grès. A 658,00, carbonatés à contours o	is. Calamites ertains à no schiste fine	taraudées et yaux pyriteu ment micacé.	endu ıx. D . Raı	uites de pyrite, Nodules Diaclases verticales, A res radicelles, Nodules	4,77	660,40
Schiste gris compact, argile dantes. Mariopteris Sau Cordaites, Alethopteris Neuropteris pseudogiga Calamites, Sphenopteris feuilleté. Feutrage d'Au	weuri, Spher Serli-lonchiti Intea, Sphen Istriata (abou	ophyllum sp folia (abond opteris obtus	o., Co lant), silobo	alamites, Aulacopteris, Neuropteris gigantea, 1, Asterophyllites sp.,	1,79	662,19
Veinette de Houille. M.V.	: 36,80 %;	C.: 5,10 %	(sur	farines)	0,08	662,27
Schiste gris finement micaco MUR. Stigmaria	é à rayure cl	aire. Nodules	s car	bonatés. Radicelles de	0.55	662,82
Veinette de Houille. M.V.	: 36,00 % ; (C. : 7,00 % ((sur	farines)	0,25	663,07
Schiste feuilleté. Radicelles dron obovatum, Calami dicelles de MUR. Corde dules. Pour finir, schiste	tes (abondan uites borassifo	t). A 664,00 lius, Asterop	, sch	iste gris, argileux. Ra-	4,03	667,10
Schiste micacé progressivem	ent gréseux.		. No	dules. A 670,35, grès.	4,03	671,13
Diaclases plaquées de c Passée de Veine. Schiste		Llanda D) a + : + =	niadulas da tainta ba		
vane. Radicelles de MU				nodules de tenne na-	0,72	671,85
Veinette de Houille. M.V.	: 36,90 % ;	C. : 4,10 %	(sur	farines)	0,35	672,20
Schiste gris légèrement bistr végétaux. Neuropteris g macrospores, Neuropteri	igantea, Calc	imites, Strobi			2,44	674,64
Veinette de Houille. M.V.	: 34,30 % ;	C.: 9,00 % ((sur	farines)		
Composition:		0,25	26			
	terre charbon	0,07	,06			
	terre		,06			
		0,32 + 0,			0,44	675,08
Schiste charbonneux. Radio Cordaicarpus. Rapidemo MUR. Cordaites, Aula Calamites (abondant),	ent schiste gr acopteris, Lin	is, compact à opteris obliq	i rayı	ure grise. Radicelles de	2,49	677.57
Grès compact. A 679,37, scl Lepidodendron sp., Ne lum triangulare, Cala	niste micacé a uropteris ten mites (très a	à joints noirs uifolia, feuill abondant), L	les ac Lepido	ciculaires, Lepidophyl- odendron dissitum. A	4,49	077.37
681,39, schiste argileux quille. Naiadites modio		mâtre, Lepido	oden	dron dissitum, une co-	3,89	681,46
Passée de Veine. Schiste de coquilles	argileux gris	. Radicelles	de M	IUR. Nodules. Débris	0.13	681,59
Couche de Houille. M.V.	: 35,70 % ;	C.: 5,50 % ((sur	farines)		
Composition:	charbon terre	0,40	.11	(Schiste gris argileux.		
	.c.r.c	0,	**	Radicelles de MUR. Pyrite).		
	charbon	0,25				
		0,65 + 0,	11 =	= 3	0,76	682,35

Schiste carbonaté, brunâtre à rayure grasse, feuilles aciculaires. A 682,46, schiste gris argileux rapidement micacé. Radicelles de MUR, Stigmaria, Neuropteris sp. Pyrite	0,65	683,00
Schiste gréseux, puis grès blanchâtre. A 690,00, schiste micacé, paille hachée. Minces passes de grès	8,35	691,35
Schiste très finement micacé. Sinusia. Débris végétaux progressivement abondants. Aulacopteris, strobus	0,53	691,88
Veinette de Houille. M.V.: 36,20 %; C.: 5,80 % (sur farines)	0,10	691,98
Schiste feuilleté à rayure brunâtre. Radicelles de MUR. Stigmaria, Macrospores, nombreuses pinnules de Neuropteris cf. heterophylla, Spiropteris de Neuropteris sp., Sphenopteris striata	1,35	693,33
Veinette de Houille. M.V.: 39,10 %; C.: 8,65 % (sur farines)	0,12	693,45
Schiste gris assez compact. Radicelles de MUR. A 693,75, schiste feuilleté, macrospores, Neuropteris, Sigillaria, Aulacopteris, Palaeostachya, Stigmaria	0,65	694,10
Schiste gris, argileux. Feutrage de Cordaites, Cordaianthus, Neuropteris pseudo- gigantea, Sigillaria cordiformis, Lepidodendron abovatum. A 694,30, schiste carbonaté brunâtre à rayure grasse, Ostracodes, coquilles, cf. Anthracomya	0,30	694,40
Passée de Veine. Schiste gris à rayure claire. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules. Paille hachée. Végétaux flottés. Calamites, Cordaites	1,85	696,25
Schiste argileux, sans fossiles au début Lepidodendron sp., enduit de pyrite, feuilles aciculaires, coquilles, Guillelmites, Lepidophyllum triangulare, Lepidodendron obovatum. A 697,10, forêt de Calamites. A 698,25, grès. A 699,93, schiste gris, argileux. Sphenophyllum sp., coquilles	4,55	700,80
Veinette de Houille. M.V.: 38,50 %; C.: 3,50 % (sur farines)	0,10	700,90
Schiste gris. Radicelles de MUR. Semis de macrospores. Nodules terreux. A 701,20, schiste micacé. Radicelles. Sphenopteris striata (abondant), Linopteris Muensteri, Sigillaria tessellata, feuilles aciculaires, Lepidophyllum lanceolatum, Neuropteris cf. heterophylla, Cyclopteris, Lepidophloios sp., Calamites, Sphenophyllum myriophyllum, Asterophyllites characformis, Sphenopteris sp. Très rares radicelles perforantes	4,80	705,70
Schiste finement micacé à rayure claire. Rares joints à paille hachée. Calamites, Aulacopteris. A 706,50, schiste gris. Neuropteris tenuifolia, Spirorbis (abondant) sur Calamites, coquilles. Bothrodendron punctatum. Ostracodes, cf. Anthracomya. Très nombreuses pinnules de Neuropteris pseudogigantea, N. heterophylla, Spirorbis, cf. Alethopteris, Alethopteris decurrens, Neuropteris sp., Lepidodendron dissitum, Cordaites sp., Asterophyllites, Neuropteris pseudogigantes, Neuropteris tenuifolia, Spirorbis, Ostracodes, Cordaites borassifolius, Lepidodendron dissitum, Cordaicarpus. Mince passage, pour finir, de schiste bistre à structure pseudo-oolithique.	2,55	708,23
Passée de Veine. Schiste argileux, bistre, carbonaté. Radicelles de MUR	0,07	708,30
Veinette de Houille. M.V.: 36,60 %; C.: 4,70 % (sur farines)	0,25	708,55
Schiste gris argileux. Radicelles de MUR, Stigmaria, Aulacopteris, Cordaites (abondant), Cordaicarpus, Sigillaria cf. scutellata, Neuropteris gigantea, Neuropteris pseudogigantea (très abondant). Nodules	3,75	712,30
Schiste micacé à joints noirs et à paille hachée. Asterophyllites longifolius, feuil- les aciculaires, Mariopteris muricata, Asterophyllites equisetiformis, Sphenop- teris sp., Cordaites, Pecopteris sp., Neuropteris cf. tenuifolia, Dorycordaites, Mariopteris Sauveuri, Calamites undulatus. A 717,15, schiste gréseux à joints	2.5	

noirs. A 718,15, schiste micacé. Mariopteris sp., Cordaites borassifolius, Neuropteris linguaefolia, Neuropteris tenuifolia. Passes gréseuses. Pour finir,		
schiste gris. Mariopteris avec Spirorbis	12,25	724,55
Veinette de Houille. M.V.: 37,00 %; C.: 5,30 % (sur farines)		
Composition: charbon 0,22 terre 0,10 charbon 0,10		
0.52 + 0.10 =	0,42	724.97
Schiste feuilleté, argileux. Radicelles de MUR. Macrospores. Neuropteris sp., Stigmaria, Calamites. Nodules, lits carbonatés	5.15	730,12
Schiste micacé à joints noirs. Semis de macrospores. Aulacopteris, Lepidodendron obovatum. Plages pseudo-oolithique. Diaclase à 70°. Codaites borassifolius (abondant), Sphenophyllum cuneifolium, Pecopteris Miltoni, Asterophyllites charaeformis. A 734,60, schiste psammitique gréseux clair. A 736,50, schiste argileux ou finement micacé. Débris végétaux abondants. Cordaites, Calamites, feuilles aciculaires, Lepidophyllum lanceolatum, Radicites, Sphenopteris obtusiloba, cf. Linopteris, Aulacopteris. Banc calcareux de 0,20 à 737,00, puis schiste micacé peu gréseux à joints noirs. Diaclases verticales. A 737,20, schiste argileux gris-brunâtre. Calamites (abondant), Carbonia fabulina, Spirorbis, pyrite terne, Calamites Suckowi, cf. Mariopteris, Corynepteris sp., coquilles Neuropteris rarinervis, pyrite terne, Calamites un-		
dulatus, Mariopteris	8,00	738,12
Passée de Veine. Schiste gris argileux, seuilleté au début. Radicelles, Aulacopteris, Calamites, Cordaicladus, Cordaianthus Pircairniae, Lepidodendron obovatum. Macrospores abondantes, Petits nodules de teinte bistre	2,25	740,37
Schiste gris, compact, finement micacé. Très rares débris végétaux. Lits carbonatés. Nodules à noyaux pyriteux. A 742,12, végétaux flottés. Pecopteris sp., Samaropsis fluitans, Calamites sp., Neuropteris sp., Cordaites, Ulodendron, Calamites undulatus, Neuropteris cf. gigantea, feuilles aciculaires. Pistes et gouttes de pluie. Calamites (abondant), Neuropteris rarinervis, Bothrodendron, Aulacopteris. Pyrite terne. Diaclase	4,31	744,68
Veinette de Houille. M.V.: 37,30 %; C.: 6,20 % (sur farines)	0,17	744,85
Schiste gris argileux. Gros nodules cloisonnés. Radicelles de MUR et Stigmaria. Neuropteris sp., Cordaites sp. A 746,00, schiste micacé à joints noirs cf. Pecopteris, Mariopteris Sauveuri-muricata, Calamites sp., Sphenophyllum cuneifolium. Très rares radicelles, pour finir	2,75	747,60
Grès gris clair à stratification entrecroisée. Quelques joints noirs. A 748,62, schiste finement micacé, paille hachée. A 748,85, grès. A 750,06, schiste argileux. Cordaianthus Pitcairniae, Calamites. Pour finir, schiste noirâtre à rayure brunâtre. Semis de macrospores. Aulacopteris, Sigillaria cf. ovata	2,00	750,50
Veinette de Houille. M.V.: 38,95 %: C.: 1,20 % (sur farines)		
Composition: charbon 0,11 terre 0,06 charbon 0,07		
0,18 + 0,06 =	0,24	750,74
Schiste gris, argileux. Nombreuses radicelles de MUR. Stigmaria, Neuropteris sp., Neuropteris cf. tenuifolia, Neuropteris heterophylla. Placage de galène sur Stigmaria, Aulacopteris. Schiste micacé. Rares radicelles perforantes	4,06	754,80
Schiste finement micacé à rayure grise, puis brunâtre. Macrospores, coquilles. Lepidophyllum triangulare. Pyrite terne. Spirorbis, Naiadites cf. carinata, Anthracomya sp., Calamites, Naiadites carinata	0,75	755,55

Times we live a Design	/ (10	11 11 41 413 0113
Veinette de Houille. M.V.: 37,90 %; C.: 2,20 % (sar farines)	0,24	755,79
Schiste bitumineux, pseudo-cannel-coal. A 756,04, schiste psammitique à joints noirs. Radicelles de MUR. Paille hachée. Aulacopteris. Végétaux flottés. Cordaites, Asterophyllites, Pecopteris sp., Neuropteris sp., A 758,65, schiste micacé. Débris végétaux abondants. Neuropteris rarinervis (très abondant), Asterophyllites, Aulacopteris, Neuropteris rarinervis. Rares radicelles. Lycopodites carbonaceus, Neuropteris pseudogigantea, Neuropteris tenuifolia, Calamites, Neuropteris rarinervis. A la base, schiste feuilleté, bourré de débris végétaux	3 ,85	759.65
Veinette de Houille. M.V.: 37,90 %; C.: 2,00 % (sur farines)	0,20	759,85
Schiste charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Ulodendron sp., Neuropteris heterophylla, Lepidodendron, Cordaites ,Cordaicarpus	3,06	762,01
Schiste micacé à rayure brunâtre. Coquilles. Pyrite terne. Lepidostrobus ornatus, Calamites. Ostracodes, cf. Naiadites, Anthracomya, Lepidophyllum triangulare. A 764,11, schiste psammitique. Paille hachée puis grès. A 764,11, schiste psammitique. Paille hachée puis grès. A 768,55, schiste micacé, rares fossiles. Alethopteris sp. Débris de coquilles. Ostracodes. Calamites, Lepidophyllum triangulare, macrospores	7.59	770,50
Passée de Veine. Schiste argileux. Radicelles de MUR. Roche lardée par des tubes pyriteux irréguliers. Placage de pyrite cristalline	0,05	770,55
Veinette de Houille. M.V.: 36,35 %; C.: 3,90 % (sur farines)	0,45	771,00
Schiste charbonneux. Aulacopteris. Radicelles de MUR	1,00	772,00
Veinette de Houille. M.V.: 37,10 %; C.: 12,00 % (sur farines)	0,05	772,05
Schiste argileux, noirâtre. Radicelles de MUR. Stigmaria, Aulacopteris, Lepido- dendron obovatum, très nombreuses pinnules de Neuropteris ef. heterophylla, Calamites, Cordaites, Cordaicarpus, Bothrodendron punctatum, Lycopodites carbonaceus, Calamites Suckowi	1,27	773,32
Schiste gris rubané. Calamites (abondant). Asterophyllites charaeformis, Corynepteris coralloides, Pecopteris cf. Miltoni. Paille hachée. Mariopteris cf. Sauveuri. A partir de 775.32, passages de plus en plus épais de grès. Pour finir, grès blanchâtre	4.81	778,13
Veinette de Houille. M.V.: 37,00 %; C.: 2,50 % (sur farines)	0,29	778,42
Schiste feuilleté, charbonneux. Aulacopteris. Radicelles de MUR. Stigmaria. A 778,62, schiste verdâtre, à radicelles noires. Petits nodules de teinte havane. Aulacopteris, Calamites, Cordaites, Cordaicarpus	3,96	782,38
Passée de Veine. Schiste gris-verdâtre. Nombreuses radicelles de MUR. Neuropteris cf. heterophylla. Mince passage à structure pseudo-oolithique	1,30	783,68
Schiste gris finement micacé. A 784,63, schiste charbonneux. Aulacopteris. Semis de macrospores, fusain. Cordaites, Cordaicarpus, feuilles aciculaires, strobus	1,13	784,81
Passée de Veine. Schiste argileux. Radicelles de MUR. Stigmaria. Aulacopteris, Cordaicarpus, Artisia transversa, Sigillaria	0,66	785,47
Passée de Veine. Schiste gris, argileux. Radicelles de MUR. Stigmaria. Cordaites, Cordaicarpus. A 787.00, psammite gréseux. A 788,17, schiste clair, micacé. Neuropteris heterophylla, Calamites. Joints noirs	4,00	789,47
Psammite gréseux à joints noirs. Diaclase plaquée de blende, galène et pyrite. Vers 790,00, schiste micacé devenant noirâtre, charbonneux. Pyrite terne. Aulacopteris, Lepidodendron dissitum, Neuropteris sp., Cordaites	1,34	79ò,81

Passée de Veine. Schiste noirâtre, feuilleté. Radicelles de MUR. Neuropteris cf. hollandica, Spirorbis, Calamites. A 791,00, schiste psammitique à joints		
noirs	2,00	792,81
Grès alternant avec schiste gréseux et schiste psammitique. A 797,86, schiste argileux. Lepidophyllum triangulare. Coquilles. Pistes de vers. Pour finir, schiste brunâtre, carbonaté bourré de débris végétaux macérés. Aulacopteris	6,16	798,97
Veinette de Houille.	0,10	790,07
Schiste gris, bourré de radicelles de MUR. Aulacopteris, Neuropteris sp., Lepido- dendron, Sigillaria ovata	2,24	801,31
Schiste psammitique et même gréseux. A la base devient progressivement plus argileux	11,84	813,15
Schiste argileux à rayure blanche, bien stratifié. Estheria Simoni Pruvost, Carbonia sp., Drydenius Molyneuxi Traquair (un régime d'écailles)	1,12	814,27
Schiste grès argileux à rayure blanche. Nodules carbonatés de teinte havane. Diaclase en accordéon, limitée. Vagues YEUX. Lingula mytilloides	0,85	815,12
Schiste grumeleux, finement pailleté, noirâtre, à stratification irrégulière, lardé de tubes de pyrite de 1 à 2 mm de diamètre. Vagues pistes. Zaphrentis aff. pustula, Orbiculoides missouriensis, Lingula mytilloides, cf. Productus (Pustula) rimberti. (NIVEAU MARIN DE MAURAGE).	0,12	815,24
Assise de Charleroi. Westphalien B.		
A 815,24, schiste charbonneux. Nombreux débris végétaux macérés et pyritisés. Plaquettes de fusain. <i>Lepidodendron</i> sp. Diaclases tapissées de calcite. Nodule de pyrite	0,14	815,38
Veinette de Houille. M.V.: 38,20 %; C.: 11,30 %; Soufre: 4,35 % (sur farines)		
Composition: charbon 0,16 terre 0,29		
charbon 0,06		
0.22 + 0.29 =	0,51	815,89
Schiste très charbonneux, feuilleté, bourré de débris végétaux. Aulacopteris, Lepidodendron sp. Diaclase tapissée de calcite et de pyrite. Radicelles et Stigmaria. A 816,50, schiste gris bistre. Très nombreuses radicelles et Stigmaria. Gros nodule de pyrite massive. Parmi les radicelles de plus en plus rares, nombreux débris de Sphenophyllum cf. cuneifolium, Mariopteris Sauveuri-latifolia. A 816,91, une enclave de grès. Débris de Cordaites, Cala		
mites, Aulacopteris	1,26	817,15
Schiste finement micacé à rayure claire. Quelques plages à végétaux flottés. Pinnules de Neuropteris sp., nombreux débris de Sphenophyllum sp., Neuropteris tenuifolia, Asterophyllites sp., Lepidophloios acerosus, Sphenopteris obtusiloba, Bothrodendron punctatum, Lycopodites carbonaceus, Calamites Suckowi, Aulacopteris , Alethopteris Davreuxi, Carpolithes perpusillus, Sphenophyllum cuneifolium, Alethopteris lonchitifolia-Davreuxi, feuilles aciculaires, pinnules de Sphenopteris neuropteroides, nombreux débris de Lycopodites carbonaceus, Trigonocarpus Noeggerathi, débris abondants de Calamites, Mariopteris muricata, M. latifolia, Myriophyllites. A 821,50, schiste micacé à quelques joints noirs, carbonaté confusément, devenant rapidement plus argileux. Sinusia. Barres carbonatées. A 824,40, schiste carbonaté pre-		
nant une teinte bistre; « carton »	7,35	824,50

Schiste argileux clair marbré par zones carbonatées. Puits de pyrite. Sinusia, Lepidophyllum triangulare. Débris de coquilles, aff. Naiadites, Spirorbis isolés et sur coquilles rapidement plus abondantes, mais souvent réduites à leur silhouette. Naiadites, quelques Ostracodes, Carbonisa sp., cf. Anthraconauta minima, écailles de Poisson, Caelacanthus elegans. Rhadinichtys monensis, ostracodes et Spirorbis assez abondantes. Taches de pyrite terne. Débris de Poisson. A 827,00, schiste à rayure brunâtre, pyrite terne, Naiadites, Spirorbis, ostracodes	3,16	827,66
Schiste feuilleté, charbonneux. Petits glissements limités. Aulacopteris, Lepido- dendron. Radicelles de MUR	0,20	827,86
Houille : (il en est remonté une gaillette de 12 cm)	0,15	828,01
Schiste gris légèrement bistre, bourré de radicelles de MUR et Stigmaria. Pyrite terne sur Stigmaria. Quelques nodules carbonatés. Une feuille de Dorycordaites	2,20	830,21
Schiste argileux, clair. Feutrage dense de feuilles de Cordaites cf. principalis, feuilles aciculaires, tiges charbonneuses, une pinnule terminale de Neuropteris hollandica, débris de Calamites. A partir de 830,30, schiste argileux, noirâtre, de plus en plus feuilleté. Un glissement en stratification. Une feuille de Cordaites dilacérée. Cordaicarpus, Sigillaria cf. ovata, macrospores. A 830,40, schiste feuilleté, charbonneux. Très nombreux débris végétaux plus ou moins macérés. Cordaites, Artisia transversa, Asterophyllites sp., très nombreuses pinnules de Sphenopteris striata	1,27	831,48
Houille: M.V.: 51,50 %; C.: 15,70 %	0,23	831,71
Schiste argileux, gris. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 832,00, Aulacopteris, nombreuses pfinnules macérées de Neuropteris sp.	0,39	832,10
Schiste feuilleté bourré de débris végétaux. Sigillaria tessellata. Lamelles de fusain, pyrite terne. Quelques pinnules de Neuropteris sp.	0,30	832,40
Schiste. Très nombreuses radicelles de MUR. Cordaites. Un glissement à 45°. Aulacopteris, Bothrodendron, macroscopes, pinnules de Neuropteris sp. Assez nombreux glissements, souvent en stratification. Un nodule carbonaté cloisonné de 20 cm. A 8,55,10, schiste micacé, gréseux à joints noirs. Un peu de pyrite terne sur radicelles. Paille hachée. Mince passage argileux à 836,00, une Anthracomya Wardi-Williamsoni, en ronde bosse	4,10	836, 5 &
Schiste psammitique à joints noirs. Rares débris végétaux. Calamites, Neuropteris gigantea. Minces passages plus argileux ou plus sableux par alternance. Un glissement à 10°. Nodules carbonatés rudimentaires, veinules de calcite. Vers 840,00, schiste de plus en plus argileux. Vagues silhouettes de coquilles. YEUX	4,68	841,18
Schiste argileux bourré de débris végétaux. Rares radicelles de MUR (MUR rudimentaire). Aulacopteris, Neuropteris hollandica, Alethopteris sp., Ulodendron ophiurus, Neuropteris gigantea, Neuropteris gigantea-abbreviata, Calamites, Cordaites, Neuropteris tenuifolea-heterophylla, N. hollandica-hetero-		
phylla Schiste bitumineux. Pseudo-cannel-coal à rayure brune, grasse. Débris de co- quilles. Lamelles de fusain. Houille sâle 5 cm	0,56 0,15	841,74 841,89
Schiste gris micacé. Joints noirs et paille hachée. Radicelles de MUR rapidement rares	2,19	844,08
Schiste gris, finement micacé. Barres carbonatées. Lepidophyllum triangulare. Rapidement schiste argileux à rayure blanche puis brune. Feuilles de Cordaites, Naiadites sp., quelques Anthraconauta minima. Clous de pyrite. Nombreux Ostracodes, Carbonia fabulina, Anthracomya sp., débris de co-		

quilles. Tiges charbonneuses. Lepidodendron dissitum. Taches de pyrite terne. Débris de coquilles, Ostracodes, Spirorbis. Mince passage de schiste gris à nodules tortueux et terreux, quelques-uns à cœur pyriteux. Quelques glissements	1,30	845,38
Schiste argileux. Radicelles et Stigmaria. Coquilles. Naiadites sp. dont certaines sont rongées par des Spirorbis, Ostracodes, débris de végétaux flottés et macérés. Très rares radicelles à la base	1,07	846,45
Passée de Veine. Schiste bistre compact. Radicelles et Stigmaria. Pyrite cristalline. A 847,25, passage gréseux. Nodules carbonatés. Un débris de Calamites sp.	1,95	848,40
Schiste micacé à joints noirs. Minces passages gréseux. Un nodule en pyrite massive. Débris de Calamites sp., Lepidodendron sp. A 848,90, schiste argileux rubané. Lambeau de Lepidodendron sp., assez nombreuses coquilles. Vers 850,00, Naiadites sp., Spirorbis isolés et en grappes. Sinusia. A 851,40, schiste psammitique brunâtre passant rapidement au grès compact alternant avec mises psammitiques. Diaclase tapissée de calcite. A 855,75, schiste gris clair, argileux à rayure blanche. Anthraconauta minima, débris de Poisson (?), Naiadites carinata en ronde bosse	8,40	8 5 6,80
Schiste très argileux à rayure blanche. Pyrite et blende tapissant une diaclase. Barres carbonatées. Pistes de vers, quelques petites coquilles éparses. A 857,15, schiste à rayure brunâtre, finement pailleté. Anthraconauta minima (?), Naiadites sp. (?), Spirorbis, Ostracodes	0,70	857,50
Houille:	0,06	857,56
Schiste bistre argileux. Radicelles et Stigmaria noirs. Nodules carbonatés avec placage de phlorérite ou à cœur pyriteux. Aulacopteris, Lepidodendron obovatum	1,15	858,71
Houille:	0,12	858,83
Schiste argileux. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Coussinets de Lepidodendron, pinnules de Neuropteris sp. A 860,00, même schiste à radicelles de MUR. Tiges, Radicites, Alethopteris decurrens (débris abondants), N. hollandica, Calamites undulatus (abondant), Carpolithes perpusillus. Nodules carbonatés tortueux et grumeleux. A 860,70, grès gris. A 861,10, schiste micacé à quelques plages de paille hachée. Pinnules de Neuropteris gigantea. Nodules cloisonnés. Très rares radicelles pour finir	2,37	861,20
Schiste feuilleté, bourré d'Aulacopteris macérés et de Sigillaria sp. décortiqués. Nombreuses plaquettes de fusain. Lepidodendron sp.	0,27	861,47
Passée de Veine. Schiste bistre compact à radicelles de MUR et Stigmaria. A 861,83, schiste argileux noirâtre, seuilleté. Pluie de spores, Cordaites sp., nombreuses pinnules macérées de Neuropteris cf. heterophylla, Asolanus camptotaenia	0,55	862,00
Passée de Veine. Schiste gris-bistre. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés grumeleux. Très nombreuses pinnules de Neuropteris heterophylla, Calamostachys germanica, Cordaianthus sp., Calamites sp., Aulacopteris, Neuropteris gigantea abbreviata	1,33	863,33
Schiste finement micacé stérile. Vagues YEUX. A 864,25, schiste argileux à ray- ure brunâtre, sèche. Silhouettes de coquilles, macrospores, rares pinnules macérées de <i>Neuropteris hollandica</i> . Une diaclase minéralisée	0,92	864,25
Houille:	0,10	864,35
Schiste micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria, Aulacopteris, pinnules macérées de Neuropteris	0,50	864,85

Grès compact. A 866,70, schiste psammitique à joints noirs alternant avec de minces passages de grès. Stratification entrecroisée. A 868,00, schiste argileux finement micacé à paille hachée parmi laquelle débris de Sphenopteris obtusiloba. A 869,00, même schiste, nombreux joints à Sinusia. Incl. très régulière, 12°. A 869,50, schiste argileux. Débris de coquilles, vagues Yeux. Unne penne de Sphenopteris obtusiloba, Lepidophyllum waldenburgense. Sinusia, coquilles naïaditiformes groupées rapidement assez abondantes. La rayure devient progressivement brune. A 871,20, schiste bitumineux à rayure brune. Silhouettes de coquilles. Végétaux macérés. Ostracodes. A 871,25, nombreux débris de coquilles, dans un schiste grumeleux à rayure brune. Pyrite terne. A 871,30, schiste brunâtre, bitumineux-calcareux. Nombreux débris de coquilles. Anthraconauta minima-Phillipsii. Spirorbis. Taches de		
pyrite verdâtre	6,50	871,35
Schiste charbonneux, feuilleté, bourré d'Aulacopteris dilacérés. Stigmaria et radicelles. Pinnules macérées de Neuropteris heterophylla, cf. Alethopteris decurrens. Plaquette de fusain. Même passage très charbonneux à 871,45. Puis schiste gris bistre. Radicelles de MUR et Stigmaria. Pinnules de Neuropteris cf. heterophylla, N. gigantea, Radicites, débris abondants d'Alethopteris decurrens, cf Mariopteris. Une graine. A 871,76, charbon sâle sur 4 cm	0,45	871,80
Schiste gris bistre lardé de radicelles de MUR. Glissements limités sur faisceaux de radicelles. Gros nodules pyriteux massif. A 872,10, grès. A 873,47, schiste psammitique à paille hachée alternant avec minces passes argileuses et micacées. Rares radicelles de MUR perforantes. Un banc carbonaté calcaire très compact. Joints noirs	4.45	876,25
Schiste argileux. Quelques feuilles aciculaires, Cardiocarpus sp., débris de coquilles, Naiadites, barres carbonatées. A 876,60, coquilles plus abondantes. Naiadites modiolaris, Anthracomya sp., Naiadites souvent en débris à test encore coloré, quelquefois coquilles implantées. A 876,75, schiste très argileux. Nombreux débris de Naiadites. Une écaille de Poisson, Spirorbis, Anthraconauta minima, Ostracodes	0,55	876,80
Passée de Veine. Schiste gris verdâtre. Nodules scoriacés. Radicelles de MUR, certaines sont pyritisées, rapidement, elles deviennent rares. Aulacopteris, Calamites sp., Lepidophyllum triangulare, Pecopteris cf. Volkmanni, Cordaites, Cordaicarpus, lambeau macéré de Bothrodendron, Sphenopteris sp., Asterophyllites sp. Très rares et fines radicelles	1,50	878,30
Alternances de schiste micacé et gréseux. Joints noirs et à paille hachée à une pinnule de Neuropteris gigantea	0,60	878,90
Passée de Veine. Schiste bistre à radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés de teinte havane. Calamites perforées. Aulacopteris. A 881,50, schiste micacé, compact à stratification entrecroisée. Minces passages gréseux et à joints noirs. Débris de Calamites, Sphenopteris, Sphenophyllum cuneifolium, Calamites Suckowi	3.49	882,39
Schiste micacé à joints à paille hachée parmi laquelle Neuropteris sp., macrospores. A 885,60, schiste argileux. Barres carbonatées. Quelques rares débris végétaux. Une graine, Aulacopteris, feuilles aciculaires, Cordaites borassifolius, Naiadites sp., vagues pistes et traces fucoïdales. Quelques feuilles d'Ulodendron. A 884,10, schiste très argileux à rayure progressivement brunâtre. Pyrite terne. Pistes. Abondantes empreintes de Lepidophyllum triangulare, rares pinnules de Neuropteris gigantea, Spirorbis isolés, Samaropsis fluitans. A 884,45, schiste brunâtre micacé, puis schiste noir, bitumineux à rayure brune. Taches de pyrite terne. Carbonicola aquilina. Quelques		
débris végétaux macérés ou fusinifiés, feuilles aciculaires, strobus, Neuropteris sp.	2,11	884,50

Passée de Veine. Schiste gris bistre, argileux, bourré de pinnules de Neuropteris heterophylla, Aulacopteris, Calamites. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 884,55, schiste bistre à radicelles de MUR. A 884,67, schiste bourré de

pinnules de Neuropteris heterophylla, Lepidodendron sp., strobus, Aulacopteris, plaquettes de fusain. A 884,75, définitivement, schiste bistre à Stigmaria et radicelles de MUR, certaines enduites de pyrite terne. A 885,28, grès. A 885,50, schiste gris. Débris de Cordaites sp., radicelles	1,00	885,50
Alternance de grès et de schiste gris micacé. A 885,70, schiste progressivement très argileux. Ostracodes très abondants, Naiadites, os de Poisson. Strobus, rameau branchu de Lepidodendron obovatum, Spirorbis, très abondantes coquilles cf. Anthraconauta minima. A 886,50, grès à stratification entrecroisée. A 887,10, schiste argileux rubané. Fantômes de débris de coquilles. Samaropsis fluitans, Naiadites. A 888,15, schiste très argileux noirâtre rubané. Quelques débris végétaux macérés, une pinnule de Neuropteris gigantea, macrospores, feuilles aciculaires, Ostracodes, nombreux Spirorbis, deux écailles et un débris (?) de Poisson, Carbonicola. Pyrite terne	2,90	888,40
Houille:	0,16	888,56
Schiste gris bistre. Radicelles de MUR et Stigmaria, Calamites, Aulacopteris, Neuropteris heteropylla-hollandica. A 889,00, joint couvert d'Aulacopteris charbonneux, lambeau de Bothrodendron punctatum, feuilles aciculaires. Glissements courbes et diaclases minéralisées. A 889,50, schiste gris bistre à radicelles de MUR. Deux glissements à 70°. A 890,50, dans même schiste, Calamites, Neuropteris heterophylla. Vers 891,60, schiste micacé à stratification entrecroisée, minces passages gréseux. Très rares radicelles	5,18	893,74
Schiste psammitique zonaire. A 894,14, schiste argileux, finement micacé à paille hachée. Une coquille, Naiadites sp., en ronde bosse. A 894,34, schiste très argileux à rayure brune. Rares Entromostracés, deux empreintes de Spirorbis isolés. Un peu de pyrite terne	0,66	894,40
Passée de Veine. Schiste bistre à radicelles de MUR. Sur 0,10 m, roche grumeleuse. A 895,10, roche carbonatée très compacte à cassure conchoïdale. A 895,40, schiste micacé, clair. Rares radicelles de MUR. A 896,10, paille hachée parmi laquelle: Neuropteris gigantea. A 896,20, pyrite terne sur fines radicelles perforantes	2,20	896,60
Schiste gris finement micacé. Quelques PISTES et YEUX. A 899,52, schiste argileux à rayure blanche, stérile. Joints à pistes de vers. A 899,92, schiste rubané, débris de petite coquille cf. Estheria sp. (?), A 900,12, schiste très argileux à rayure grise, plages carbonatées. Puits de pyrite cristalline. Orbiculoides missouriensis (Shumard), Lingula mytilloides. Schiste un peu pailleté par zones. Quelques plaquettes de fusain, os de Poisson. (NIVEAU MARIN DE LANKLAAR)	4,05	900,65
Brusquement, schiste finement micacé. Nombreuses empreintes végétales char- bonneuses. Radicelles et Stigmaria souvent pyritisés	0,25	900,90
Houille : sâle. Abondance de fusain	0,05	900,95
Schiste bistre. Radicelles de MUR. Pyrite terne verdâtre, très abondante sur végétaux macérés indéterminables. Rapidement schiste psammitique à stratification entrecroisée	0,55	901,50
Grès massif, très clair. A 902,80, schiste psammitique à stratification entrecroisée, minces mises gréseuses. Paille hachée. Débris de Neuropteris cf. obliqua, Mariopteris sp. A 905,20, très nombreux glissements très rapprochés sur 0,30 m	4,05	905,55
Schiste gris finement micacé. Assez nombreux glissements en sens divers. Quelques radicelles de MUR. Débris de <i>Palmatopteris furcata</i> (?). A 905,90, schiste micacé, zonaire, puis vers 906,00, schiste argileux. YEUX, <i>Sphenopteris</i> sp., <i>Cordaites</i> , Nodules tortueux. Quelques joints à nombreuses pistes de		
vers. A 906,22, pseudo-cannel-coal	2,70	908,25

Passée de Veine. Schiste clair, ve	rdâtre, carbonaté. Radicelles et Stigmaria	1,25	909,50
micacé. Débris de Calamites sp., folium, Calamostachys germanic une pinnule de Linopteris cf. ob	29,70, schiste gris, très compact, finement Asterophyllites sp., Sphenophyllum cunei- a, feuilles de Cordaites sp., Paille hachée, liqua. Incl. 18°. Un peu de pyrite terne sur e, un peu de mouvement dans la masse. se, en tête	5.30	914,80
Schiste complètement broyé, terreux ; en tous sens	cassures redressées. Pholérite. Glissements	0,46	915,20
	icelles de MUR. Aulacopteris, Asterophyl- its. A 915,57, schiste micacé, compact	0,50	915,76
assez argileux à paille hachée. Pinnules de Neuropteris sp. A coquilles. Naiadites sp., Anthro Neuropteris cf. heterophylla, San leux à rayure grise ou brune pa	16,00, grès à joints noirs. A 917,10, schiste Diaclases verticales tapissées de pholérite. 916,82, schiste argileux rubané. Débris de aconauta minima, débris végétaux flottés, naropsis fluitans. A 917,75, schiste très argiralternance. Petits puits comblés de pyrite. la aquilina, Anthraconauta Phillipsii. Zones	2,44	918,20
joints bourrés de feuilles de Cor dinées, Aulacopteris, Neuropte	clair. Rares radicelles de MUR. A 918,60, daites. Nombreux débris végétaux. Lycoporis heterophylla, N. gigantea, Calamites, ombreux restes de feuilles de Cordaites sp., macrospores, cf. Pecopteris	2,19	920,39
gantea-abbreviata, N. heterophyl perpusillus, nombreuses feuilles obtusiloba, Spirorbis sur pinnule riopteris, feuilles d'Ulodendron, conauta minima. A 921,90, schis neux. Débris de coquilles, Naia YEUX, Spirorbis, Ostracodes, o	Nombreux restes végétaux. Neuropteris gi- la, N. cf. tenuifolia, Radicites, Carpolithes de Cordaites, Dorycordaites, Sphenopteris s de Neuropteris, pinnules et tiges de Ma- Calamites sp. Quelques débris d'Anthra- ste gris progressivement brunâtre et bitumi- dites sp., Anthraconauta minima. Sinusia, es de Poisson? A la base, mince passage tortueux. Rares débris végétaux macérés.	3,41	924,8
dules carbonatés de teinte blond 927,00, schiste argileux, feuilleté, borassifolius. A 927,46, schiste	cbonaté. Radicelles et Stigmaria noirs. No- e. A 926,20, schiste glissé en tous sens. A radicelles de MUR. Aulacopteris, Cordaites gris assez argileux. Feuilles de Cordaites, teris heterophylla. Très rares radicelles	4,51	928,1
	èrement bistre. Nombreuses radicelles de ires, Neuropteris hollandica-tenuifolia, Ma- nopteris sp.	0,55	928,60
Sphenophyllum cuneifolium, Ast nularia radiata, Calamostachys g	Cordaites, Sinusia, Mariopteris Sauveuri, erophyllites longifolius, Calamites sp., Antermanica, Bothrodendron sp., Sphenopteris a, N. gigantea, N. heterophylla, Aulacop-	3,17	931,83
Houille: M.V.: 33,20 %; C.: 5,10	%		
Composition : charbon terre	0,47 0,15		
charbon	0,07		
	0.54 + 0.15 =	0,69	932,52

Juillet et août 1959 Sondage de Opglabbeek (Heider Bosch)		763
Schiste argileux gris. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 934,65, schiste micacé, compact. Mises gréseuses. Joints noirs. Rares radicelles de MUR	3,33	935,85
Schiste très argileux. Lepidophyllum waldenburgense, coquilles en débris, Naiadites sp.	0,13	935,98
Passée de Veine. Schiste argileux gris. Nombreuses radicelles noires et Stigmaria. Glissements. Pinnules de Neuropteris heterophylla, Asterophyllites sp., Cordaites, graine. A 938,48, mince passage de schiste bitumineux à rayure grasse. Très rares radicelles perforantes	2,55	938,53
Passée de Veine. Schiste bistre. Radicelles de MUR. Plages grumeleuses et pseudo-oolithiques. A 938,98, schiste bitumineux à rayure grasse. Petits nodules pyriteux. Radicelles de MUR. A 939,48, schiste gris finement micacé. Paille hachée. Neuropteris gigantea, N. hollandica	2,97	941,50
Houille: M.V.: 33,00 %; C.: 6,00 %	0,25	941,75
Schiste gris. Nombreuses radicelles de MUR. Stigmaria, Nodules carbonatés.	1,75	943,50
Schiste argileux à rayure brunâtre. Ostracodes, débris de coquilles, cf. Elonichthys, pyrite terne. A 943,70, schiste gris à rayure claire. Coussinets de Lepidodendron sp., très nombreuses pinnules de Neuropteris gigantea. Le schiste devient progressivement charbonneux	2,05	943,35
Passée de Veine. Schiste bistre. Très nombreuses radicelles de MUR. Neuropteris hollandica, N. sp., Calamites. A 944,80, schiste compact, micacé à stratification entrecroisée et joints noirs. Diaclases tapissées de calcite	2,4 5	948,00
Schiste finement micacé. Paille hachée. Neuropteris cf. heterophylla, Lepidophyllum triangulare. A 948,80, schiste argileux. Paille hachée. Lepidophyllum triangulare, Ulostrobus, une graine, Sinusia, Spirorbis, débris de coquilles. Zones carbonatés, plages grumeleuses	2,00	950,00
Passée de Veine. Schiste bistre assez argileux. Radicelles et Stigmaria noirs. Plages à structure pseudo-oolithique. A 954,00, gros nodule cloisonné. Schiste micacé très compact. Mouvement dans la masse. Nombreux glissements en stratification	1,55	951,55
Schiste compact finement micacé. Pinnules de Neuropteris sp. Nodules carbonatés de teinte havane. Macrospores, Asterophyllites equisetiformis, Ulodendron, Calamites, Sphenophyllum cuneifolium, Asterophyllites grandis, Cordaites, Bothrodendron cf. minutifolium. A 952,72, quelques radicelles (mur rudimentaire)?; stratification entrecroisée, Calamites Suckowi, Samaropsis fluitans. A 953,62, grès. A 954,45, schiste micacé à paille hachée. Incl. 14°. A 955,00, grès. A 955,60, schiste compact, finement micacé. Glissements en stratification. A 955,70, schiste argileux. Aulacopteris, Lepidodendron obovatum	4,35	 -955,90.
Passée de Veine. Schiste micacé, bistre. Radicelles de MUR et Stigmaria. Lepidodendron sp., paille hachée	1,85	957,75
Grès gris	2,65	960,30.
Schiste glissé en tous sens, broyé	2,10	962,40
Schiste micacé, brunâtre. Paille hachée et joints noirs. Neuropteris sp., Cordaites, coquilles en débris. Surfaces de glissement. Mouvement dans la masse. Neuropteris hollandica, N. gigantea. A 964,00, schiste argileux à rayure blanche. Feuilles d'Ulodendron, Asterophyllites grandis. Très nombreux glissements. A 964,70, schiste bitumineux à rayure brune, grasse. Débris de Lycopodinées	3,37	965,77
Houille: M.V.: 32,90 %; C.: 5,35 %	0,10	965,96
Intercalation (pas de carotte remontée)	0,44	966,40

764 Annales des Mines de Belgique	7e et 8	· livraisons
Houille: M.V.: 32,10 %; C.: 5,30 %	1,05	967,45
Schiste gris. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Roche broyée par endroit. Mouvement dans la masse. Glissements en tous sens. Calamites sp.	5,78	973,23
Schiste micacé. Très nombreux glissements. A 974,50, lits bourrés de feuilles de Cordaites borassifolius, quelques pinnules isolées de Neuropteris cf. heterophylla. Incl. 15°. Cassure redressée. Mouvement dans la masse. Vers 980,15, schiste micacé, gréseux. Feuilles de Cordaites sp. A 980,95, schiste plus argileux. Surfaces de glissement	8,12	981,35
Grès gris compact. A partir de 983,00, quelques joints noirs. A 987,35, brèche à cailloux schisteux	6,65	988,00
Schiste gris clair argileux, stérile. Barres carbonatées. Feuilles de Lycopodinées. Lepidophyllum lanceolatum. Joints à pistes de vers. Coquilles nombreuses. Carbonicola sp., Naiadites sp. Nodules carbonatés	4,28	992,28
Houille: M.V.: 31,30 %; C.: 5.30 %	0,52	992,80
Schiste argileux, feuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Très nombreux débris végétaux. Aulacopteris, Calamites undulatus, Neuropteris gigantea, N. hollandica, N. heterophylla, nombreuses pinnules de Neuropteris rarinervis, Cyclopteris orbicularis, Radicites, Bothrodendron punctatum, Carpolithes perpusillus, Syringodendron, Cordaites, Ulodendron ophiurus, Palaeostachya, Lepidodendron sp., Alethopteris Davreuxi, Trigonocarpus, Mariopteris muricata, macrospores	1,73	994.53
Schiste gris, micacé, compact. Débris de plantes flottés. Feuilles de Lycopodinées. Minces passages plus gréseux	5,28	999,81
Schiste gris, progressivement plus argileux. Débris végétaux flottés. Mariopteris sp., Sphenopteris sp., Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis, Aulacopteris, Lepidophyllum waldenburgense, L. triangulare, nombreuses pinnules de Neuropteris hollandica, N. heterophylla. A 100.55, schiste brunâtre à rayure brune, sèche. Pinnules de Neuropteris gigantea-abbreviata, N. hollandica, Sphenopteris obtusiloba. La rayure devient grasse. Ulodendron ophiurus	0,83	1000,64
Houille: M.V.: 31,60 %; C.: 1,40 %	0,34	1000,98
Schiste brunâtre. Radicelles de MUR et Stigmaria. Rapidement, schiste gris. Lepidostrobus ornatus, Lepidophloios sp. Joints à paille hachée. Nodules de teinte brune. A partir de 1001,48, alternances de passages psammitiques zonaires, de schiste gréseux et de schiste finement micacé. Rares pinnules de Neuropteris sp. Glissement courbe. Rares radicelles	1,30	1002,28
Grès. A 1002,68, schiste rapidement argileux, rubané. Débris de coquilles : Naia- dites sp., Carbonicola sp. Pyrite terne sur Aulacopteris. Lepidodendron obo- vatum. A 1005,71, la rayure devient brune, grasse	3.53	1005,81
Passée de Veine. Schiste gris micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1006,50, quelques joints noirs, débris de Renaultia sp. Radicelles perforantes. A 1006,20, schiste gréseux. A 1006,40, schiste argileux, gris rubané par passe. Très rares débris végétaux	1,85	1007,66
Houille: M.V.: 33,10 %; C.: 4,75 %	0,27	1007,93
Schiste foncé à rayure brunâtre. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Glissements limités. Semis de macrospores. Nombreuses pinnules de Neuropteris hollandica, N. gigantea-abbreviata. A 1010,00, schiste gréseux à joints noirs. Nodules carbonatés. A 1011,20, schiste argileux, foncé à rayure grasse. Pseudo cannel-coal. Taches de pyrite terne. Débris de coquilles. Entomostracés. Pinnules macérées de Neuropteris sp.	3.47	1011,40
Lamoniostraces. I initiales macrices de rveuropieris sp.	3,47	1011

Passée de Veine. Schiste gris finement micacé. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. A 1012,40, schiste psammitique gréseux. A 1016,20, grès compact. A 1016,50, schiste psammitique. Paille hachée parmi laquelle pinnules de Neuropteris sp., Sphenopteris cf. obtusiloba. A 1017,20, joint desséché suivi de schiste très argileux à rayure claire. Coquilles de Carbonicola aquilina pyritisées, Naiadites sp., Entomostracés. Sphenophyllnm myriophyllum. Barres carbonatées	7,39	1018,79
Houille: M.V.: 33,30 %; C.: 1,95 %	0,53	1010,79
Schiste gris argileux. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Aulacopteris, Neuropteris sp. Sigillaria cf. tessellata. A 1019,85, très nombreuses pinnules de Neuropteris cf. rarinervis. Le schiste devient noirâtre, charbonneux. Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis, Palaeostachya pedunculata, Bothrodendron sp., Lepidodendron dissitum, Lepidophyllum sp., feuilles d'Ulodendron, Sphenophyllum cuneifolium, Lepidophyllum triangulare. Très rares		
radicelles de MUR. A la base, schiste micacé. Paille hachée	2,13	1021,45
Schiste argileux rubané, foncé à rayure blanche. Nombreuses coquilles. Carboni- cola aquilina, Spirorbis. Pistes de vers. A 1023,15, débris végétaux macérés. Nombreuses pinnules de Neuropteris sp., Calamites, Aulacopteris char- bonneux	1,90	1027 75
Passée de Veine. Schiste gris à rayure brunâtre. Radicelles de MUR. Nombreux débris végétaux. Neuropteris cf. obliqua, N. pseudogigantea, Bothrodendron sp., Asolanus camptotaenia, Neuropteris gigantea, Radicites, Lepi-	1,90	1023,35
dodendron dissitum, Asterophyllites equisetiformis	1,00	1024,35
Grès à joints noirs puis compact. A 1025.32, schiste micacé, gris, compact. A 1026,42, grès. A 1027,17, schiste gris compact. Paille hachée. A 1028,42, grès. A 1028,52, schiste micacé, stérile mais progressivement devenant argileux. Lepidophyllum waldenburgense, L. lanceolatum, Palaeostachya. A 1029,68, débris de coquilles: Naiadites sp., pistes de vers. A 1030,18, schiste très argileux. Traces de coquilles. A 1031,68, pseudo cannel-coal, rayure grasse. A 1031,80, schiste argileux à rayure blanche. Végétaux flottés. Neuropteris gigantea, Linopteris neuropteroides var. major, Alethopteris sp., Sphenophyllum sp. Quelques débris de coquilles: Naiadites sp., Carbonicola sp. A 1033,00, schiste bitumineux à rayure grasse. Lepidodendron, Neuropteris sp., feuilles aciculaires, macrospores	18,83	1033,18
Passée de Veine. Schiste argileux. Radicelles de MUR. Calamites, Radicites. A 1034,00, grès zonaire. A 1035,10, schiste argileux rubané. Paille hachée. Sphenophyllum cuneifolium. A 1035,50, joints à nombreuses Carbonicola aquilina, Naiadites cf. carinata, Spirorbis. Pistes de vers. Anthracomya Williamsoni. La rayure devient brue, grasse	4.42	1037,60
Houille: M.V.: 30,60 %; C.: 8,30 %	0,10	1037,70
Schiste gris argileux. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Quelques débris de Calamites sp., Neuropteris sp. Rapidement, schiste micacé puis gréseux à stratification entrecroisée puis, à nouveau, finement micacé. Un glissement à 80°. Mouvement dans la masse. A 1040,88, inclinaison forte		
jusqu'à 45°. Terrain dérangé	3,95	1041,65
Schiste argileux compact bien stratifié. Nombreuses coquilles. Carbonicola sp. Débris végétaux macérés enduits de pyrite terne. Très nombreuses coquilles indéterminables à la base. Carbonicola sp.	0,60	1042,25
Passée de Veine. Schiste gris, un peu charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1043,10, grès zonaire. A 1043,10, schiste micacé, compact. Radicelles perforantes. Joints à pistes de vers. Débris de coquilles. Une		
graine	5,31	1047,56

Annales	des	Mines	de	Belgique
timètres				

7e et 8e livraisons

1088,22

4,67

766

Houille: Peut-être quelques cen 1047,60 0,04 Schiste gris, compact. Radicelles de MUR. Nodules carbonatés. Débris de Calamites sp. Rapidement, schiste micacé à stratification entrecroisée. A 1049,34, schiste micacé zonaire. A 1053,00, schiste argileux à rayure blanche. Anthracomya Williamsoni en ronde bosse, quelques coquilles. Une pinnule de Linopteris neuropteroides var. major. Nombreuses pistes de vers sur certains joints. Le schiste très argileux devient plus foncé 6,74 1054,34 Passée de Veine. Schiste gris compact plus ou moins micacé. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. A 1054,85, schiste argileux à rayure claire. Penne de Pecopteris plumosa, Pecopteris sp. fructifié, Neuropteris obliqua, Syringodendron sp., lambeaux de Bothrodendron, feuilles de Sigillaria, macrospores. Gros nodules carbonatés. A 1055,74, schiste feuilleté bourré de débris végétaux macérés 1,56 1055,90 Passée de Veine. Schiste gris, compact rapidement micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1056,15, schiste feuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR et Stigmaria 0,35 1056,25 Houille: Quelques centimètres 0,05 1056,30 Faux MUR charbonneux sur 0,02. Schiste gris compact. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1057,50, schiste seuilleté, chargé de végétaux macérés. Asterophyllites grandis, Syringodendron sp. 1,20 1057,55 REPRISE DE MUR. Schiste micacé. Nodules carbonatés. Radicelles de MUR. Rapidement psammite zonaire à stratification entrecroisée. A 1060,83, schiste gris, compact finement micacé. Paille hachée. Palmatopteris furcata var. linearis. Débris de Naiadites sp. 4,18 1061,73 Schiste argileux, rubané. Débris de coquilles naïaditiformes. Pistes de vers. A 1004,80, schiste très argileux. Rares débris de coquilles. Spirorbis. Taches de pyrite terne. A 1065,25, schiste bourré de débris végétaux macérés. Neuropteris pseudo-gigantea. Radicites capillacea 1055,28 3,55 Passée de Veine. Soudé au précédent, schiste argileux à nombreuses radicelles de MUR 1065,55 0,27 Houille: M.V.: 29,90 %; C.: 7,60 % 1065,67 0,12 Psammite zonaire à stratification entrecroisée. Rares radicelles de MUR. A 1067,67, schiste argileux, rubané à rayure blanche. Feuilles aciculaires. Rares petits débris de coquilles, cf. Naiadites, Lepidostrobus ornatus, Neuropteris sp. A 1070,00, nombreux débris de coquilles naïaditiformes. Spirorbis. Très rares débris végétaux macérés 5,83 1071,50 Passée de Veine. Schiste gris, argileux, puis finement micacé. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Nombreuses pinules de Neuropteris heterophylla, N. hollandica, Aulacopteris, Bothrodendron minutifolium, Lepidodendron sp., Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis, Mariopteris muricata, Pecopteris Miltoni. A la base, une coguille en ronde bosse. Naiadites 1076.40 sp. 4,90 Schiste psammitique gréseux à stratification entrecroisée. A 1077,60, grès. A 1079,50, schiste psammitique zonaire, gréseux par alternance 1083,73 7.33 Schiste gris compact, micacé à rayure blanche. Rares débris de Naiadites sp. Rapidement, schiste très argileux à rayure grise. Sinusia. A 1084,40, un joint

couvert de Naiadites carinata. A 1085,40, schiste gris compact, micacé. Paille hachée. Minces passages gréseux. Dans les lits argileux, Lepidophyllum lan-

ceolatum, coquille en ronde bosse. Naiadites cf. carinata

Juillet et aout 1959 Sondage de Opglabbeek (Heider Bosch)		/6/
Houille: M.V.: 31,70 %; C.: 1,60 %		
Composition: charbon 0,47 terre 0,05 charbon 0,23		
$_{0,70} + _{0,05} =$		
L'intercalation consiste en schiste argileux à très nombreuses radicelles de MUR	0,75	1077,97
Schiste micacé compact. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1090,30, schiste psammitique zonaire. Nombreuses « Gouttes de pluie ». Sinusia. A 1092,10, schiste plus argileux. «Gouttes de pluie». Quelques débris de coquilles. Naiadites sp. A 1093,80, schiste micacé, foncé. Taches de pyrite verdâtre. Carbo nicola aquilina. Ostracodes en pyrite, abondants sur certains joints. Carbonia fabulina, Carbonicola aquilina, C. acuta, Naidites. Abondantes coquilles. Pyrite terne. Ecailles de Poisson, aff. Cheirodus sp. A 1096,65, coquilles rares puis absentes. Sinusia, Lepidophyllum triangulare. YEUX. Nodules cloisonnés à noyaux pyriteux. Un os et une écaille de Poisson. Cheirodus striatus, Coelacantus elegans. A 1098,13, schiste finement micacé à rayure brunâtre. Débris de Poisson. Pistes de vers. Puits de pyrite terne. Carbonicola sp. aff. Callopristodus cf. Elonichtys, Cheirodus striatus. Plaquettes de fusain. A 1104,00, schiste pailleté. Débris de Lingula sp. (?). Roche grumeleuse. NIVEAU MARIN D'EISDEN	1 5,75	1104,72
Houille:	0,13	1104,85
		1,-3
Schiste très argileux gris. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules à cœur pyriteux et à structure pseudo-oolithique. Aulacopteris, Calamites	2,97	1107,82
Houille: M.V.: 30,20 %; C.: 4,40 %	1,10	1108,92
Schiste feuilleté, noirâtre, à rayure brune, grasse. Radicelles de MUR. Nombreux débris végétaux. Neuropteris hollandica, N. heterophylla, Aulacopteris, Mariopteris muricata, macrospores, Sigillaria tessellata. Nodules carbonatés. Bothrodendron sp., Lepidodendron obovatum, Sigillaria elegans, Calamites. A 1110,42, schiste micacé compact. Paille hachée. Radicelles de MUR. A 1113,13, schiste argileux à rayure brune. Nombreux débris végétaux macérés. Syringodendron, nombreuses feuilles de Cordaites sp., Bothrodendron, Mariopteris sp., Sphenopteris sp., Sigillaria ovata, Neuropteris obliqua, N. sp., Calamites, Asterophyllites equisetiformis. Quelques radicelles de MUR de plus en plus rares. A 1115,20, schiste gris, micacé. Nombreux débris végétaux. Feuilles de Lepidodendron, Sigillaria tessellata, très nombreuses feuilles de Cordaites sp., Samaropsis fluitans, Lonchotepteris sp., Neuropteris Scheuchzeri, N. sp., Asterophyllites equisetiformis, macrospores, Sigillaria ovata, feuilles de Sigillaria, rachis finement ponctué, Mariopteris sp., Sphenophyllum cuneifolium, Neuropteris hollandica, N. heterophylla, Annularia sp., Carpolithes perpusillus, Pecopteris Miltoni, Corynepteris coralloides, Asolanus (?), Alethopteris decurrens	13,13	1122,05
Grès à joints noirs puis massif. Diaclases redressées	7,30	1129,35
Houille: M.V.: 26,80 %; C.: 9,60 % (analyse sur gaillettes)		
Schiste brunâtre, feuilleté, charbonneux. Feuilles de Cordaites. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1131,23, schiste très argileux. Rares radicelles perforantes. Quelques coquilles. Carbonicola acuta, C. aquilina. Débris végétaux charbonneux, flottés. Neuropteris sp. A 1134,57, schiste charbonneux bourré	1,23	1130,58
de débris végétaux macérés. Calamites sp., Aulacopteris	4,09	1134,67
Houille: M.V.: 30,00 %; C.: 2,80 %	0,63	1135,30

Schiste compact progressivement micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria, Lepidodendron obovatum. A 1136,50, schiste argileux. Joint couvert de pistes de vers. Lepidophyllum lanceolatum. Coquilles: Carbonicola sp. A 1137,40,

pinnules isolées de Neuropteris gigantea-abbreviata, Ulodendron ophiurus. A 1138,00, schiste argileux noirâtre à rayure brune, presque grasse. Rameau de Lepidodendron sp. Grandes et très nombreuses coquilles. Carbonicola aquilina, certaines encore colorées. Pyrite terne	3,20	1138,50
Passée de Veine. Schiste micacé. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Lambeau de Lepidodendron sp. Rapidement, psammite gréseux. Paille hachée parmi laquelle une pinnule de Neuropteris aff. heterophylla, feuilles aciculaires. A 1145,20, schiste argileux. Débris d'Ulodendron sp., Calamites, Neuropteris gigantea, N. heterophylla. Coquilles. Carbonicola sp., devenant nombreuses dans un schiste légèrement brunâtre à 1146,40. Lepidophyllum waldenburgense, Sinusia, nombreuses feuilles aciculaires sur un joint. A 1148,50, schiste très finement micacé à rayure claire. Nodules à noyaux pyriteux. A 1148,66, schiste feuilleté, bourré de débris charbonneux macérés. Pinnules de Neuropteris sp.	10,34	1148,84
Schiste feuilleté, charbonneux. Radicelles de MUR. A 1149,00, schiste gris, compact. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1150,00, paille hachée, débris de Lycopodinées. A 1152,00, schiste argileux. Nodules carbonatés. Calamites sp. Coquilles en débris, cf. Naiadites sp. Pistes de vers dans barres carbonatées. A 1154,40, quelques passages en schiste noirâtre très argileux ou finement micacé suivant les lits. Très nombreuses et grandes coquilles. Carbonicola aquilina, C. ovalis. Traînées de pyrite terne. Pistes de vers ou déjections dans les bancs carbonatés. A 1150,40, schiste bitumineux à rayure grasse puis pseudo cannel-coal. Ostracodes, Carbonicola sp. A 1155,70, schiste gris argileux à rayure blanche. Nombreuses valves dont deux appariées de Carbonicola cf. aquilina, un épis de fructification. Naiadites sp. A 1156,40, schiste progressivement brunâtre, bitumineux à rayure grasse. Carbonicola aquilina, C. acuta, une pinnule macérée de Neuropteris sp. A la base, le schiste bitumineux, se charge de débris végétaux charbonneux	9,50	1158,50
Passée de Veine. Schiste micacé gréseux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Quelques nodules carbonatés. A 1160,50, grès gris. Joints noirs. Diaclases verticales. A 1164,12, psammite gréseux. A 1167,50, schiste micacé. Rares petits débris végétaux. Aulacopteris. Rares petites coquilles naïaditiformes dans un passage plus argileux. Sinusia. A 1168,20, schiste argileux, rubané. Vagues pistes. Débris de coquilles, assez rares. Carbonicola sp. Nodules carbonatés	12,53	1171,03
Houille: M.V.: 27,25 %; C.: 9,60 %	0,55	1171,58
Schiste argileux gris. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Rapidement schiste micacé. Nodules à cœur pyriteux. A 1172,60, schiste micacé zonaire. Paille hachée. Calamites sp. A 1173,60, grès. A 1177,60, schiste argileux foncé à rayure claire, rubané. Pyrite terne. Nombreux débris de Lycopodinées. Lepidophyllum waldenburgense, feuilles aciculaires. Nodules à noyaux pyriteux. Nombreux débris de coquilles. Carbonicola sp., Naiadites sp. Parmi restes de végétaux plus ou moins macérés. Pecopteris Miltoni, Mariopteris sp., Aulacopteris avec nombreux Spirorbis, Lepidophyllum waldenburgense	7,62	1179,20
Passée de Veine. Schiste argileux puis micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. Aulacopteris, Radicites. A 1179,95, psammite zonaire. A 1180,95, grès. A 1182,26, schiste micacé zonaire, minces passes gréseuses. A 1183,00, schiste argileux à rayure blanche, carbonaté. Sinusia. Rares débris végétaux, feuilles de Sigillaria. Roche fendue par diaclase. Coquilles de plus en plus abondantes: Naiadites modiolaris avec Spirorbis, Carbonicola sp., Naiadites carinata. Joints desséchés. A 1186,60, schiste micacé gréseux. Débris abondants de Calamites sp.	8,10	1157,30
Passée de Veine. Schiste micacé. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1188,50, joints noirs. A 1189,35, schiste argileux, rares radicelles perforantes. Coquilles rapidement abondantes. Sinusia, Carbonicola aquilina, Anthracomya Wardi, Naiadites sp. Rares débris végétaux. A 1191,20, schiste argileux foncé à rayure brune. Pyrite terne. Joint à nombreuses Anthraconauta minima, puis		
schiste un peu pailleté, grumeleux	3,97	1191,27

Juillet et août 1959 Sondage de Opglabbeek (Heider Bosch)		769
CHARBON SALE et lit de cannel-coal	0,06	1191,33
Schiste argileux à nombreuses radicelles de MUR. A 1191,40, grès à cailloux schisteux. A 1192,07, schiste micacé. Radicelles perforantes. A 1192,27, abondants débris de Pecopteris Miltoni, Mariopteris muricata, Sphenophyllum cuneifolium, Asterophyllites sp. A la base, très rares radicelles perforantes	1,92	1193,25
Schiste psammitique gréseux. A 1193,70, schiste micacé, joints noirs. Calamites sp., Asterophyllites sp. A 1194,35, schiste micacé à stratification entrecroisée passant à 1197,00 à un grès compact. A 1198,85, schiste argileux ou finement micacé. Paille hachée. Débris de coquilles dans zones carbonatées. Anthraconauta minima, Sinusia, Carbonicola sp. A 1201,50, schiste très argileux foncé devenant brunâtre. Très grandes coquilles: Carbonicola aquilina, Naiadites quadrata, Carbonicola cf. similis; Spirorbis, écailles et os de Poisson, virgules. A 1203,85, schiste argileux à rayure blanche. Débris de coquilles naïaditiformes, écaille de Poisson. A 1205,00, schiste noirâtre argileux ou très finement micacé. Carbonicola aquilina, C. ovalis, C. similis, Naiadites carinata. Inclinaison 15°. A 1208,75, schiste gris, argileux à rayure claire. Rares coquilles. Sinusia. A 1209,85, schiste à rayure brune. Spirorbis. Pistes. Ecaille de Poisson. Débris de coquilles naïaditiformes	26,75	12,10,00
Houille:	0,10	1210,10
Schiste charbonneux feuilleté. Radicelles de MUR. A 1210,13, schiste gris argileux. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. A 1211,70, schiste micacé. Radicelles de MUR. Calamites sp.	3,40	1213,50
Grès gris clair très compact. Niveau à cailloux schisteux et carbonatés	18,96	1232,46
Schiste micacé à stratification entrecroisée. Rares débris végétaux. Calamites sp., Neuropteris sp. A 1238,50, quelques joints à structure pseudo-oolithique. A 1238,80, schiste très argileux à rayure blanche. Silhouettes de coquilles souvent pyritisées. Pistes. A 1240,30, Carbonicola aquilina, C. sp., Anthraconauta minima, Spirorbis. Pistes de vers et joints grumeleux dans parties carbonatées. Une écaille de Poisson. Plusieurs valves de Leaia tricarinata var. minima	11,99	1244,45
Houille: M.V.: 27,30 %; C.: 3,20 %		
Schiste gris argileux. Très nombreuses radicelles de MUR. Neuropteris sp., Calamites sp. A 1248,10, schiste micacé. Radicelles de MUR. Sinusia. Paille hachée. Sphenophyllum cuneifolium, Annularia radiata, Samaropsis fluitans, Neuropteris sp., feuilles aciculaires. A 1251,70, schiste finement micacé, puis argileux, stérile	1,13 6,42	1245,58 1252,00
Passée de Veine. Schiste argileux bourré de radicelles de MUR et Stigmaria. A 1252,20, schiste micacé compact. Nodules pyriteux. A 1253,50, schiste micacé zonaire. Radicelles. Calamites sp., Aulacopteris. A 1255,40, grès compact. A 1255,80, schiste micacé. Sinusia. Très rares radicelles perforantes. A 1256,47, grès zonaire à paille hachée. A 1259,15, schiste argileux. Sigillaria sp. Sinusia. A 1260,00, schiste foncé très argileux à rayure brune. Débris de coquilles. Puits de pyrite. Ostracodes. A 1250,10, nombreuses coquilles Carbonicola aquiline, Sigillaria, Lepidodendron sp., Lepidophyllum waldenburgense. Ulodendron sp. Nombreux tubes pyriteux. Spirorbis. A 1260,83, schiste argileux gris à rayure claire. Lepidostrobus variabilis, feuilles d'Ulodendron, Ulostrobus sp., Calamites Suckowi, Sinusia, feuilles de Cordaites avec Spirorbis. A 1261,85, schiste bitumineux à rayure grasse. Végétaux macérés hachés. Neuropteris sp., Aulacopteris, Ulodendron ophiurus, Ulostrobus sp. Débris de coquilles naïaditiformes. A 1263,00, nombreuses coquilles. Carbonicola aquilina, C. sp. Débris de Poisson. Lamelles de fusain. Pyrite. Palaeostachya, Neuropteris sp., Cordaties, Mariopteris sp. A 1263,95, très nombreuses et grandes Carbonicola aquilina, C. similis. YEUX	10.45	1264,48
	12,45	
Passée de Veine. Schiste argileux. Radicelles de MUR (Faux-toit)	0,05	1264,53

		-
Houille: M.V.: 23,30 %; C.: 22,20 % Composition: charbon 0,40 terre 0,06 charbon 0,18		
$_{0,58} + _{0,06} =$	0,64	1265,17
Schiste argileux, charbonneux. Radicelles de MUR. Neuropteris gigantea, N. heterophylla, Aulacopteris, Sigillaria sp., Ulodendron sp. A 1265,40, schiste gris micacé. Radicelles. Calamites sp., Sigillaria sp., feuilles aciculaires, Neuropteris sp. A 1266,87, grès. A 1267,10, schiste finement micacé. Rares radicelles perforantes. Sinusia. A 1268,20, schiste presque argileux. Aulacopteris, feuilles de Sigillaria, Lepidophyllum waldenburgense, débris de Naiadites sp. A 1269,60, quelques pinnules de Neuropteris sp. dans un schiste argileux à rayure blanche, rubané. Carbonicola sp. Naiadites sp. Nodules pyriteux. A 1271,45, schiste finement micacé à rayure blanche. Paille hachée parmi laquelle Asterophyllites sp., Calamites sp., Lepidophyllum waldenburgense, Neuropteris gigantea. Quelques débris de coquilles naïaditiformes. A 1274,40, schiste gris argileux à rayure claire. Débris de coquilles	9,20	1274,37
	9,20	12/4,3/
Houille: M.V.: 26,40 %; C.: 3,40 % Composition: charbon 0,45		
terre 0,18 charbon 0,16		
0.61 + 0.18 =	0,79	1275,16
Schiste micacé à stratification entrecroisée. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. A 1277,65, «Gouttes de pluie». A 1278,15, schiste argileux rubané. Sinusia Naiadites sp., Neuropteris cf. heterophylla. A 1279,70, nombreuses coquilles. Spirorbis sur Naiadites sp., Carbonicola cf. ovalis, C. cf aquilina, C. similis, Naiadites modiolaris, N. carinata. A 1281,15, schiste micacé, gréseux à stratification entrecroisée. A 1282,00, Naiadites sp. rongées par Spirorbis. A 1282,45, schiste micacé compact peu fossilifère. Sinusia. YEUX. Joint à nombreuses feuilles aciculaires. Mariopteris sp. «Gouttes de pluie». Rares coquilles naïaditiformes dans les passages plus argileux. A 1285,00, grès. A 1285,50, schiste finement micacé. «Gouttes de pluie». Végétaux flottés. Asterophyllites sp. A 1288,50, débris de Palaeoxyris appendiculata. Feuilles aciculaires Sphenophyllum cunsifolium, Sinusia. «Gouttes de pluie». Coquilles naïaditiformes. Carbonicola sp. A 1290,00, progressivement schiste argileux	15,36	1290,52
Houille: M.V.: 26,80 %; C.: 2,10 %	0,28	1290,80
Schiste micacé. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Végétaux ma- cérés. Pecopteris sp., Neuropteris sp. Rares débris de coquilles. A 1292.90, schiste argileux foncé à rayure brunâtre. Quelques radicelles de MUR. Nom- breuses coquilles. Carbonicola sp. à test conservé	2,15	1202,05
Houille: M.V.: 26,00 %; M.: 4,10 %	0,10	1293,05
Schiste terreux, très argileux. Nombreuses radicelles de MUR. Végétaux macérés. Lambeau de Bothrodendron sp., Cordaites sp., Neuropteris sp. A 1295,00, schiste micacé gréseux, zonaire. Très rares radicelles perforantes. Une pinnule de Linopteris neuropteroides, Sinusia. YEUX, Lepidophyllum waldenburgense. A 1298,50, schiste argileux, stérile	2,95	1296,00
Houille:	0,05	1296,05
Schiste terreux, argileux. Très nombreuses radicelles de MUR. Nombreuses pin- nules de Neuropteris hollandica, N. heterophylla, nombreux débris de Cor- daites sp. A 1302,13, schiste micacé à rayure blanche. Quelques débris végé-	3	y=,-3
taux. Neuropteris cf. heterophylla, Asterophyllites equisetiformis, Calamites. A 1304.40, grès brunâtre plus ou moins zonaire	12,64	1308,69

Houille:	M.V. :	25,10 %;	C.: 4,10 %
----------	--------	----------	------------

Composition :	charbon terre	0,64			
	charbon	0,04			
	terre charbon	0,11			
		0,77 + 0,16 =		0,93	1309,62
Schiste argileux. Radicelles d Aulacopteris. A 1312,75 Débris de Naiadites sp.				4,93	1314.55
Houille:				0,20	1314,75
Schiste argileux. Très nomb schiste micacé. Cordati schiste micacé sans rad Neuropteris obliqua. A de coquilles naïaditiformou grise par alternance. C. sp., Naiadites sp., 1324,80, schiste micacé, denburgense. A 1326,15 nombreuses feuilles de denburgense. Quelques j Pistes. A 1329,25, schist cola sp., Spirorbis sur N	es sp., Newdicelles. Piste 1320,25, schimes. A 1320,. Très nombrant compact zone 5, schiste gris Sigillaria, Cajoints à coquilte très argileu	opteris sp., Aulacopteris de vers. A 1319,65, pe très argileux à rayure o, schiste bitumineux à uses coquilles: Carboni minima, Spirorbis. Pere. Paille hachée. Lepido assez argileux à rayure umites undulatus, Lepido es Anthracomya sp. «Gou	s. A 1319,00, paille hachée. claire. Débris rayure grasse cola aquilina, yrite terne. A pophyllum walblanche. Très pophyllum waluttes de pluie».	15,15	1329,90
Passée de Veine. Grès mication entrecroisée. A 1 teris sp. A 1334,25, coque Calamites. Passage de schiste micacé brunâtre thopteris sp., Sphenopte quilles. Carbonicola sp., plus argileux	333,75, schist uilles. Naiadi schiste très à joints noir eris aff. trigor	argileux. Pinnules isolé es sp. avec Spirorbis, Co rgileux pseudo-oolithiqu et paille hachée parmi ophylla. YEUX. A 1337	es de Neurop- arbonicola sp., e. A 1334,45, laquelle Ale- 7,82, rares co-	8,02	1337,92
Passée de Veine. Schiste dules carbonatés. Débris Diaclase. Un peu de ma Rares débris de coquille carbonatés vermiculés. Neuropteris hollandica. argileux. Carbonicola sp	s végétaux ma ouvement dan s. Carbonicol Lepidophylli Belinurus b	cérés. A 1340,10, joints de la masse. A 1341,70, so sp., coquilles naïaditifor metaldenburgense, Mo	noirs. Sinusia. chiste argileux. mes. Passages ariopteris sp.,	6,75	1344,67
Houille:				0,08	1344.75
Schiste terreux bourré de ra ments. A 1345,00, schiste taraudées par radicelles A 1349,30, schiste argi la masse. Pinnules de L	e argileux sain de MUR. A leux ou finen inopteris neu	. Nodules à noyaux pyrit 347,20, même schiste de ent micacé compact, ca opteroides, Mariopteris s	teux Cordaites e MUR broyé. arbonaté dans		
pus, Lepidophyllum lan				6.50	1351,25
Schiste micacé complètement cite. Brèche de faille	broyé. Gliss	ments plaqués de pholé	rite et de cal-	10,68	1361,93
Grès micacé. A 1364.35, so Calamites sp., Sigillaria daites, Cordaianthus sp. Artisia transversa, Lepid	sp., très nom , Mariopteris,	oreuses feuilles de Cordo Neuropteris heterophyllo	uites, Dorycor- a, N. obliqua,	8,72	1370,65

Passée de Veine. Schiste micacé, compact. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. Paille hachée. Calamites, Mariopteris acuta, Linopteris neuropteroides. YEUX. A 1374,60, schiste gréseux à paille hachée. A 1375,05, schiste micacé à rayure blanche. YEUX. Débris de coquilles dans minces passages argileux. Naiadites sp., Anthraconauta minima, Lepidophyllum waldenburgense. A 1376,55, grès micacé. A 1377,55, grès micacé. A 1377,55, schiste argileux à rayure claire puis brune. Nombreuses coquilles. Carbonicola aquilina, Naiadites sp., Anthracomya minima	8,75	1379,40
Passée de Veine. Schiste gris argileux. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis, Mariopteris muricata, Neuropteris hollandica. A 1380,43, schiste micacé compact à stratification entrecroisée. Très rares radicelles perforantes. A 1387,15, à partir d'un joint net, schiste argileux, bitumineux. Coquilles très abondantes. Carbonicola cf. similis, C. sp. A 1388,75, schiste argileux à rayure grise. Nombreuses coquilles Carbonicola sp., Naiadites modiolaris. Tiges de Mariopteris. A 1390,05, schiste argileux à rayure brunâtre. Carbonicola sp., Pistes vermiculées dans les bancs carbonatés. Ostracodes	11,19	1390,59
Passée de Veine. Schiste micacé. Radicelles de MUR. Lepidophyllum waldenburgense, Linopteris neuropteroides. A 1391,20, schiste argileux gris à rayure grise. Carbonicola similis. Traînées de pyrite terne. Naiadites carinata aquilina. A 1392,95, schiste micacé à rayure blanche. Coquilles. A 1396,00, schiste micacé, gréseux par passes. Paille hachée. Inclinaison forte 30°. Miroirs de glissement. Mouvement dans la masse	9,51	1410,10
Schite glissé en tous sens. Inclinaisons fortes et variables. Diaclases minéralisées. Coquilles dans quelques passages plus argileux. Plis aigus visibles en pleine carotte	10,90	1421,00
Schiste argileux rubané à rayure grise. Très nombreuses coquilles. Carbonicola sp., Naiadites sp. « Gouttes de pluie »	0,10	1421,10
Passée de Veine. Schiste micacé. Très nombreuses radicelles de MUR. A 1422,00, schiste micacé zonaire. Rares radicelles de MUR. Lepidophyllum waldenburgense, feuilles de Sigillaria. A 1424,75, schiste argileux rubané. Aulacopteris, Lepidophyllum waldenburgense, Carbonicila sp. Coquilles naïaditiformes. Rares pinnules de Neuropteris sp. A 1429,50, nombreuses coquilles. Carbonicola sp., Naiadites sp., Anthracomya sp.	9,20	1430,30
Houille: M.V.: 21,40 %; C.: 12,30 %		
Composition: charbon 1,11 terre 0,12 charbon 0,23		
1,34 + 0,12 =	1,46	1431,76
Schiste gris argileux. Nombreuses radicelles de MUR. A 1432,40, schiste micacé un peu brunâtre. Cordaites sp., Dorycordaites, Neuropteris cf. heterophylla, Mariopteris sp., Linopteris neuropteroides, Cyclopteris, Neuropteris hetero-		
phylla-hollandica, N. gigantea-abbreviata, Calamites, Cordaites sp.	7,64	1439,40
Grès compact	4,05	1443,45
Schiste gris. Quelques glissements. Pinnules de Linopteris neuropteroides	0,07	1443,52
Grès compact ou zonaire. Niveaux de cailloux schisteux et carbonatés	10,31	1453,63
Schiste micacé à rayure claire. Aulacopteris, Neuropteris sp. A 1454,83, grès. A 1455,30, schiste micacé. Diaclases redressées. Glissements	2,52	1456,35
Grès blanchâtre compact. A 1559,20, enclaves de cailloux schisteux	9,96	1466,31
Schiste gréseux à stratification entrecroisée. Paille hachée. A 1466,80, grès	1,29	1467,60

Passée de Veine. Schiste argileux bistre. Très nombreuses radicelles noires. Calamites sp., Cordaites, Sigillaria ovata. A 1469,40, grès à stratification entrecroisée. Rares radicelles perforantes. A 1471,90, schiste finement micacé. «Gouttes de pluie». Calamites sp., Sinusia. A 1473,95, schiste assez argileux. Débris de coquilles naïaditiformes, feuilles aciculaires Lepidophyllum waldenburgense. A 1474,10, très nombreux glissements en sens divers. A 1474,60, grès micacé. A 1476,13, schiste assez argileux complètement glissé	10,45	1478,05
Passée de Veine. Schiste argileux. Très nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Quelques glissements à la base	1,75	1479,80
Grès gris. A la base, nombreuses cassures	6,60	1486,40
Roche complètement broyée. Inclinaisons très fortes et variables. A 1500,65, schiste argileux broyé. Radicelles de MUR	19,30	1505,70
Houille:	0,15	1505,95
Schiste micacé. Radicelles de MUR. A 1506,30, roche complètement broyée. Grès et schiste micacé en mélange	7,00	1512,95
Schiste micacé. Inclinaison forte. Glissements. Silhouette de Carbonicola	1,95	1514,90
Passée de Veine. Schiste micacé. Nombreuses radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. Rapidement, schiste micacé zonaire à stratification entrecroisée. Débris de Calamites sp. A 1520,00, schiste progressivement plus argileux, stérile. Passages carbonatés. Calamites sp.	5,43	1520,33
Passée de Veine. Schiste argileux à rayure blanche. Nodules globuleux, certains à cœur pyriteux. Calamites sp., Cordaites sp., Sinusia. Débris de coquilles. Carbonicola sp., Spirorbis, Belinurus, Ostracodes. A 1523,95, grès. A 1524,45, psammite gréseux. A 1526,40, schiste micacé. Paille hachée. A 1528,00, schiste gris à rayure blanche, carbonaté. Neuropteris aff. heterophylla. Coquilles éparses. Carbonicola cf. aquilina, C. sp. Naiadites sp. Débris d'insecte (?). A 1528,40. schiste très argileux à rayure gris puis brunâtre. Lumachelle de Carbonicola sp., Spirorbis, os de Poisson	9,47	1529,80
Passée de Veine. Schiste argileux à radicelles de MUR. Nombreuses plantes de toit. Aulacopteris. Nombreux débris de Calamites sp., Neuropteris hollandica-heterophylla, Mariopteris muricata, Lepidostrobus variabilis, Asterophyllites equisetiformis, Bothrodendron sp., Sphenopteris obtusiloba, Palaeostachya pedunculata. A 1535,00, schiste gréseux zonaire. Paille hachée. A 1536,00, schiste argileux, rubané. Rares débris de coquilles. Cordaites sp.	7,10	1536,90
Passée de Veine. Schiste bistre, très argileux un peu terreux. Radicelles de MUR noires et Stigmaria. Progressivement, schiste micacé	2,00	1538,90
Houille:	0,20	1539,10
Schiste bitumineux à rayure grasse rapidement gris à rayure blanche. Radicelles de MUR. A 1539,25, schiste gris micacé. Nombreuses radicelles de MUR. Calamites sp. dans paille hachée. Neuropteris sp., Lepidophloios. A 1540,75, schiste micacé zonaire. Un débris de Carbonicola sp. Végétaux flottés. Neuropteris gigantea-abbreviata, Mariopteris sp., Cordaicladus. A 1544,50, schiste feuilleté très argileux à filets charbonneux visibles sur la tranche. Aula-		
copteris	5.42	1544,52
Passée de Veine. Schiste gris. Radicelles de MUR et Stigmaria, Aulacopteris, Alethopteris decurrens var. gracillima, Calamites sp. A 1544,57, schiste argileux à rayure brunâtre. Végétaux macérés. Lepidophloios sp.	0,08	1544,бо
Passée de Veine. Schiste micacé, bistre. Radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés dont certains à cœur pyriteux. A 1548,08, pinnules de Neuropteris heterophylla, N. pseudogigantea, N. gigantea-abbreviata, Sphe-		

//4	211010000	ues mines de Deigique	, 00 0	IIVIAISOIIS
de Cordaites, Calami MUR. A 1551,15, sch riopteris muricata, Nei	tes sp., Aste iste grossièrer uropteris giga Cordaites, N	cf. acuta, Neuropteris gigantea, feuilles rophyllites charaeformis. Radicelles de nent micacé. Cordaites principalis, Mantea, Calamites undulatus, C. sp., très l'ariopteris muricata-acuta, Sphenopteris iformis	14,24	1558,84
Houille: M.V.: 21,40 %;	C.: 9,50 %		0,27	1559,11
à stratification entrecro schiste micacé. Lycopo teris hollandica, N. ob Radicites. A 1572,50, d	sisée. Calamite dites carbona liqua, Cyclop ans même sch	les de MUR. A 1563,00, schiste micacé es Suckowi. A 1567,10, grès. A 1570,00, ceus, Cordaites sp., Calamites, Neuropteris orbicularis, Spirorbis sur pinnules, viste micacé, débris végétaux bien consers Bäumleri. A 1572,90, schiste bitumi-	15,95	1573,06
		07	-3.93	313,
Houille: M.V.: 18,90 % Composition:	and the same	% 0,63 0,07 0,05		
		0,68 + 0,07 =	0,75	1573,81
micacé. Paille hachée. I schiste micacé zonaire.	Linéoles grése Calamites ur nbreux Spirorl	de MUR et Stigmaria. A 1575,87, schiste uses. A 1577,20, grès zonaire. A 1577,70, adulatus. A 1580,23, schiste argileux ru- bis sur un joint. Naiadites sp. A 1581,20, se	7,92	1581,73
M.V.: 23,00 %				
Composition:	50.00	0,20 0,10 0,10		
	terre charbon	0,30		
		0,60 + 0,40 =	1,00	1582,73
1564,00, schiste micacé	gris. Paille l	radicelles de MUR et <i>Stigmaria</i> . A nachée. A 1585,111, schiste gris compact, aracomya sp. A la base, schiste très argi-	3,62	1586,35
Houille: M.V.: 20,00 %;	C.: 10,60 %		0,47	1586,82
Grès. Radicelles de MUR. celles de MUR. Calamii progressivement plus au Carbonicola sp. A 159	A 1587,75, stes sp. A 1590, rgileux. Débri 15,30, schiste Nodules à n	schiste micacé, linéoles gréseuses. Radi- 50, «Gouttes de pluie». A 1594,50, schiste s de <i>Naiadites, Anthraconauta minima</i> , à rayure brunâtre. Ostracodes. Puits et loyaux pyriteux. Pyrite en nuage. Gran-	11,46	1598,28
Passée de Veine. Schiste	gris compact	Radicelles de MUR et Stigmaria	3,25	1601,53
REPRISE DE MUR. Schis coal. Très nombreuses celles de MUR. Macro mites sp., Neuropteris radicelles de MUR. Pa de grès. A 1605,31, so Lepidodendron obovate	te argileux bit radicelles de ospores, Aleth obliqua. A ille hachée. S chiste plus ar um, Mariopter asse passant à	umineux à rayure grasse. Pseudo cannel-MUR. A 1601,85, schiste bistre à radi- opteris Davreuxi, Trigonocarpus, Cala- 1603,33, schiste micacé compact. Rares tratification entrecroisée. Minces linéoles rgileux. Très rares radicelles de MUR. ris sp. A 1605,91, schiste très argileux, à 1606,05 au pseudo cannel-coal. Ostra-	4,73	1606,26

Passée de Veine. Schiste micacé gris. Très nombreuses radicelles de MUR. A partir de 1606,80, alternances de schiste argileux rubané et de schiste micacé compact. Radicelles de MUR. A 1610,40, petits débris de Mariopteris sp. A 1610,00, grès à grandes paillettes de mica. A 1612,00, schiste argileux, feuilleté. Syringodendron, Aulacopteris	5,81	1612,07
Passée de Veine. Schiste gris compact, micacé. Très nombreuses radicelles de MUR. Petits nodules pyriteux. Aulacopteris. A 1612,40, dans un schiste plus argileux, pinnules de Neuropteris sp., tiges de Mariopteris. A 1615,32, schiste argileux gris. Calamites sp., Asterophyllites equisetiformis, Mariopteris sp., Corynepteris coralloides, Neuropteris obliqua. A 1618,00, schiste très argileux à rayure brunâtre. A 1618,08, schiste charbonneux feuilleté	б,оз	1618,10
Passée de Veine. Schiste brunâtre. Très nombreuses radicelles de MUR. Neuropteris sp., Mariopteris acuta, Ulodendron sp. Nodules à noyaux pyriteux. A 1618,50, mince passage de schiste charbonneux, feuilleté. A 1618,80, schiste argileux gris. Paille hachée. Sinusia. Pistes de vers. YEUX. Pinnules d'Alethopteris lonchitica, Mariopteris sp. A 1619,50, cannel-coal	1,45	1619,55
Passée de Veine. Schiste gris argileux. Radicelles de MUR. Calamites undu- latus, rameau de Lepidodendron sp. Paille hachée. YEUX. A 1623,00, schiste finement micacé, compact, stérile	5,81	1625,36
Houille:	0,04	1625,40
Schiste bistre à structure pseudo-oolithique. Nombreuses radicelles de MUR. Nodules carbonatés	2,16	1627,56
Houille: M.V.: 17,90 %; C.: 5.50 %		
Composition: charbon 0,47 terre 0,05 charbon 0,05 terre 0,18 charbon 0,11		
charbon 0.11 $0.63 + 0.25 =$	0,86	1628.42
Schiste argileux. Radicelles de MUR et Stigmaria. Calamites sp. A 1628,72, grès. A 1629,00, schiste micacé gris. Radicelles de MUR. Paille hachée. A 1632,60, schiste très argileux à rayure claire. Débris de coquilles. Anthraconauta minima. Ostracodes, Spirorbis. A 1632,60, schiste très argileux à rayure brune. Ostracodes	4,48	1632,90
Passée de Veine. Schiste micacé brunâtre bourré de radicelles de MUR et Stigmaria. Nodules carbonatés. A 1634,40, schiste argileux. Rares radicelles. Aulacopteris charbonneux. Quelques glissements sur nodules. A 1636,10, tites de Calamites sp. Lepidophyllum waldenburgense. A 1636,80, schiste argileux foncé à rayure claire. Débris de coquilles. Clou de pyrite. Ostracodes. A 1637,00, grès	4,85	1637,75
Passée de Veine. Schiste micacé, compact. Radicelles de MUR. Mises gréseuses et stratification entrecroisée. A 1641,75, schiste micacé, rubané très compact. Lepidophyllum waldenburgense. A 1642,58, schiste argileux à rayure claire. Sinusia, Lepidophyllum lanceolatum, petit débris de Sphenopteris hoeninghausi	4,90	1642,65
Passée de Veine. Schiste bistre à structure pseudo-oolithique. Radicelles de MUR et Stigmaria. A 1653,10, schiste micacé bistre. Débris de Cordaites sp. Neuropteris sp. Asterophyllites equisetiformis. A 1657,56, schiste micacé compact. Quelques joints noirs. Neuropteris heterophylla, feuilles de Cordaites sp. A 1652,60, schiste micacé à rayure blanche. Calamites sp., Mariopteris muricata-acuta, Pecopteris Miltoni, Asterophyllites equisetiformis, Ulodendron sp., Dorycordaites	30,80	1673,45

Passée de Veine. Schiste micacé. Rares radicelles. MUR rudimentaire. Feuilles de Cordaites sp. Mouvement dans la masse. Nombreux miroirs de glissement. A 1676,30, schiste très argileux à rayure claire ou brunâtre. Strobus, Ostracodes, Carbonicola cf. robusta. A 1677,10, schiste compact, micacé zonaire	3,65	1677,10
Passée de Veine. Schiste gréseux. Très nombreuses radicelles de MUR. Débris de Calamites sp. Mariopteris sp. A 1682,40, grès. A 1683,40, schiste micacé. A 1685,45, schiste assez argileux, compact. Petits débris végétaux flottés. Traces de vers. Nodules carbonatés	9,15	1686,25
Passée de Veine. Schiste gris, passages grumeleux. Très nombreuses radicelles de MUR. Lambeau de Lepidodendron sp., Mariopteris sp., Neuropteris sp., Cyclopteris. A 1688,40, schiste argileux brunâtre à rayure brune. Nombreux débris de Naiadites aff. modiolaris. Pyrite terne. Débris de Poisson. YEUX. Ostracodes. A 1689,70, schiste gris rubané à rayure grise. Ostracodes en pyrite. Débris de Sphenophyllum cuneifolium, Alethopteris sp. A 1690,70, schiste très argileux. Petits puits de pyrite. Ostracodes. Nuage de pyrite. Coquilles en débris. Ecaille de Poisson. A 1691,30, schiste gris, argileux, stérile	5,25	1691,50
Schiste gris bistre. Très nombreuses radicelles de MUR. Rapidement, schiste micacé. A 1694,00, grès. A 1701,10, schiste gris micacé, compact. Quelques joints noirs. A 1709,85, schiste plus argileux. Débris végétaux flottés. Neuropteris sp., Naiadites sp. rapidement, assez abondantes. A 1711,50, schiste progressivement bitumineux à rayure grasse. A 1711,80, subitement, grès quartzitique	12,66	1714,16
Houille:	0,38	1714,54
Schiste micacé. Radicelles de MUR. Quelques joints noirs. Neuropteris sp. Gouttes de pluie. A 1718,25, schiste plus argileux. Calamites Suckowi, Strobus. Pyrite terne sur végétaux. A 1719,00, schiste grossier à grandes paillettes de mica et rayure brunâtre. Gros nodules de pyrite massive. Pyrite terne. Ostracodes. Coquilles indéterminables, Anthraconauta minima, rameau de Lepidodendron sp. A 1720,00, schiste foncé, bitumineux à rayure grasse. Carbonicola sp. Passages un peu grumeleux à pyrite terne. YEUX nombreux. A 1722,35, schiste très finement micacé à rayure blanche. Petit fragment de Sphenopteris obtusiloba. Fantômes de coquilles. Très nombreux YEUX. Pyrite cristalline. A 1727,80, schiste bitumineux pailleté noir et pseudo-oolithique. Ecaille de Poisson cf. Elonichthys	13,31	1727,85
Passée de Veine. Schiste compact argileux, rapidement micacé. Radicelles de MUR	2,35	1730,20
	-1,53	-130,40

OBSERVATIONS

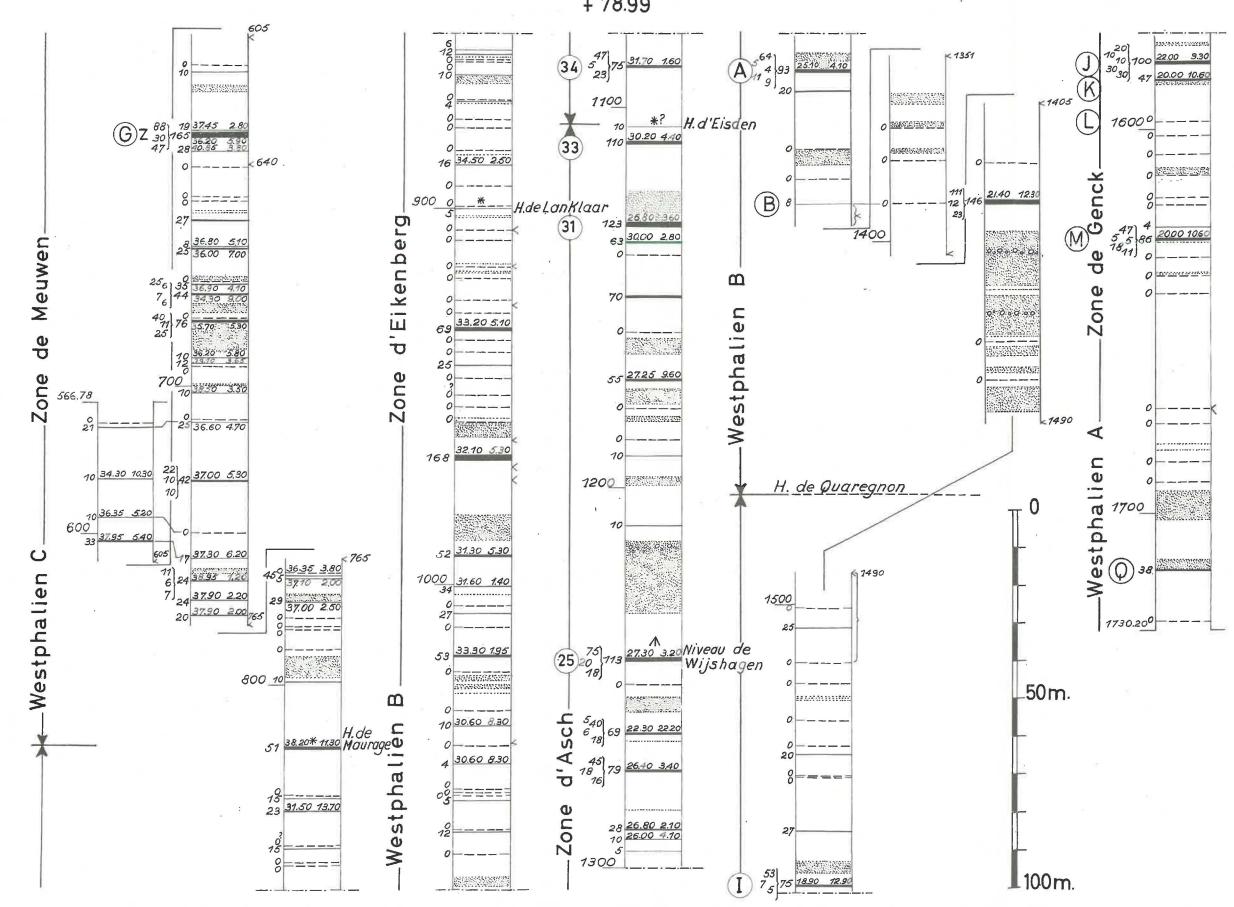
Le sondage nº 115 a traversé et reconnu l'horizon de Maurage à la profondeur de 815,58 m, celui de Lanklaar à celle de 900,65 m, celui d'Eisden à celle de 1.104,72 m et celui de Wyshagen à la profondeur de 1.244,45 m.

Ces données fixent la position stratigraphique de l'ensemble de la coupe. Cependant plusieurs failles interrompent sa continuité, notamment aux profondeurs de 605, 765, 1.351, 1.405 et 1.490 mètres. Nous avons interprété ces dérangements sur la planche ci-jointe sans cependant être tout à fait certain de la réalité des failles inverses représentées. Au contraire, les synonymies indiquées avec une couche exploitée à Zwartberg et avec celles connues à Waterschei sont démontrées. Un travail d'ensemble consacré à tous les sondages qui encadrent l'ancienne Réserve C de Campine sera donné à l'occasion de la publication d'une dernière coupe de cette région.

Service Géologique de Belgique.

SONDAGE Nº 115 A OPGLABBEEK (HEIDERBOSCH)

+ 78.99



Les résultats de l'examen magnétique des câbles de mines (1)

par J. STREBELLE, Ing, Civil A.I.Ms, Chef de Service à l'A.I.B.

SAMENVATTING

Na de rol te hebben aangestipt die de A.I.B. en het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid vervuld hebben bij de verbreiding van de magnetische controle der ophaalkabels, haalt de auteur de verschillende stadia van deze studie aan en leidt hij de betekenis van de proefondervindelijke vaststelling er uit af.

Handelend over de huidige staat van het probleem en over de praktische resultaten die tot nu toe verkregen werden, bewijst hij dat een duidelijke correlatie kon aangetoond worden tussen de aanduidingen van de magnetische onderzoekingen en het weerstandsverlies in procent van de kabels. De ervaring in België opgedaan laat nu toe een ophaalkabel veilig te laten werken gedurende een langere tijd.

In een aanvullende nota, begeleid door een tabel waarin de resultaten zijn aangeduid die op ophaalkabels van verschillende types verkregen werden, herinnert de auteur aan enkele begrippen van proefondervindelijke statistiek die nuttig zijn gebleken bij de huidige studie.

RESUME

Après avoir rappelé le rôle de l'A.I.B. et d'INICHAR dans le développement en Belgique des examens magnétiques des câbles de mines, l'auteur retrace les principales étapes de la recherche et dégage la signification des constatations expérimentales relevées.

Traitant de l'état actuel de la question et des résultats pratiques obtenus à ce jour, il apparaît une corrélation très nette entre l'état de dégradation d'un câble, chiffré en pour-cent de perte de résistance, et les indications du relevé magnétique. L'expérience belge en la matière permet actuellement de maintenir en service en toute sécurité un câble d'extraction pendant un temps plus long.

Suit une note complémentaire illustrée par un tableau des résultats obtenus sur divers types de câbles ; cette note a pour but de rappeler certaines notions de statistique expérimentale qui se sont avérées utiles dans l'étude.

1. Introduction.

La question de la sécurité de fonctionnement des câbles de mines est l'une de celles dont l'intérêt ne fait que s'accentuer; un des facteurs de cette sécurité est le jugement objectif, par une méthode non destructive, de l'état d'un câble en service.

La seule méthode entièrement objective qui ait pu s'affirmer jusqu'à présent consiste en un examen magnétique sur toute la longueur du câble avec enregistrement des signaux obtenus et il semble que, parmi les diverses variantes à cette méthode, seule se soit imposée la méthode avec magnétisation continue à saturation et bobines de mesure fixes.

Cette méthode qui a fait ses débuts il y a plusieurs décades à la Seilprüfstelle de la Berggewerkschaftskasse, à Bochum, a fait l'objet de modifications et d'études importantes à partir de 1953 à l'Association des Industriels de Belgique à Bruxelles sous l'égide

(1) Voir aussi:

[«] Récents progrès en matière de contrôle de la sécurité des câbles d'extraction » (Annales des Mines de Belgique - novembre 1956).

[«]Le bilan de deux années de pratique d'inspection des câbles de mines avec l'appareil magnétique A.C.M.I. » (Annales des Mines de Belgique - mai 1957).

d'Inichar et est devenue actuellement un outil fidèle, appliqué journellement au contrôle des câbles d'extraction.

2. Buts initiaux et premiers résultats.

A l'origine, la question du contrôle des câbles s'est posée de la façon suivante : trouver un appareil suffisamment sensible pour détecter un seul fil brisé dans un câble.

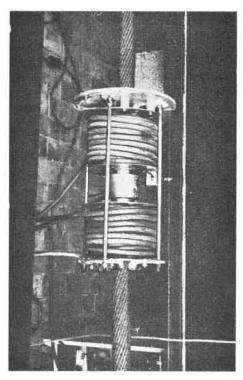


Fig. 1. — Aspect de l'appareil placé sur le câble en position de contrôle.

Sans revenir sur les détails de l'appareil ni sur sa mise au point, signalons que ce résultat fut obtenu rapidement et sans grand mal; ce succès trop rapide fut certainement une des causes du piétinement de cette méthode que l'on enregistra pendant de trop nombreuses années.

Ce résultat ne suffisait pas, car il était aussi nécessaire que :

- l'appareil soit fidèle ;

 qu'il soit dépourvu d'indications parasitaires tant d'ordre électrique que mécanique.

C'est à cette besogne que s'attela l'A.I.B. dès le début de ses recherches et, au bout de plusieurs mois, un appareillage convenable put être construit.

Ce nouveau pas en avant une fois franchi, il ne fallut pas attendre longtemps pour se rendre compteque tout restait à faire au sujet de cette méthode: en effet, la détection et le dénombrement des fils brisés dans un câble n'apportaient qu'une bien faible contribution à l'estimation de sa sécurité de fonctionnement. Les autres facteurs de dégradation

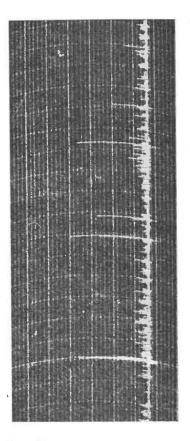


Fig. 2. — Les fils brisés apparaissent sous forme de signaux isolés nets. Le diagramme montre en plus un léger bruit de fond.

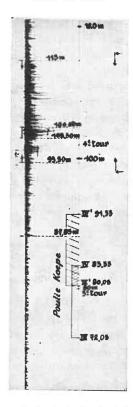


Fig. 3. — Exemple de bruit de fond : à la partie inférieure de la figure apparaît un bruit de fond très faible ; plus haut apparaît un accroissement très notable de ce bruit de fond ; en cet endroit, la perte de résistance a été trouvée égale à 40 %, tandis qu'ailleurs elle n'atteignait que 4 %.

des câbles et, entre autres, la corrosion et l'indentation des fils constituaient des inconnues autrement inquiétantes que les ruptures des fils.

De nombreux efforts furent déployés pour faire sortir des indications de l'appareil, les valeurs relatives de ces facteurs de dégradation; c'est ainsi qu'à certains moments, on prit plusieurs relevés du même câble à des niveaux différents de magnétisation et autres astuces expérimentales qu'il est hors de propos de développer ici.

Cette partie de la recherche fut certes la plus longue et la plus ingrate, car il était devenu bien inutile de chercher à modifier le côté électrique ou électronique des appareils, la seule question était d'apprendre à interpréter les indications de l'appareil — mise à part la question simple des fils brisés.



Fig. 4. — Aspect des torons intérieurs du câble dans la zone à fort bruit de fond du diagramme de la figure 3.

Cette longue et opiniâtre recherche, qui fut conduite non seulement en laboratoire mais surtout sur des câbles en service, aboutit finalement à une meilleure compréhension des phénomènes en jeu et eut surtout le grand mérite de mettre aux mains de nos chercheurs un nombre imposant de résultats particuliers et, comme il arrive en ces cas, du nombre de résultats finirent par se dégager des lois générales et bien plus générales qu'on n'eut osé l'espérer.

Les constatations de loin les plus importantes furent celles-ci: toutes autres choses égales par ailleurs, les portions de câbles donnant lieu à un bruit de fond maximum sur le diagramme sont aussi les plus dégradées; la constatation suivante se trouva rapidement établie: il y a une relation linéaire entre l'amplitude moyenne des bruits de fond et le niveau des dégradations, toutes choses égales par ailleurs.

L'importance fondamentale de ces constatations mérite considération et explications :

a) Le bruit de fond, en particulier, ne doit en aucun cas être confondu avec des parasites d'ordres électrique, électronique ou provenant d'un mouvement relatif transversal du câble et des bobines. De tels parasites ne sont naturellement pas reproductibles, tandis que le bruit de fond l'est.

Ce bruit de fond est obtenu grâce à une disposition originale et bien précise des bobines de mesure qui les rendent totalement insensibles à tous parasites, mais sensibles aux effets sur le champ magnétique de la corrosion, de l'indentation et de l'usure des fils.

b) Le niveau des dégradations réelles dans un câble est exprimé par une perte conventionnelle de résistance du câble due aux dégradations existantes.

La perte de résistance vraie d'un câble est une grandeur encore inaccessible à l'heure actuelle ; sa détermination exigerait :

1) la connaissance de la charge de rupture du câble en service depuis un temps suffisant pour qu'il soit tassé et assez court pour qu'aucune dégradation ne se soit produite;

2) la connaissance de la résistance à la rupture du même câble après un long service; ces essais de rupture devant se faire à la mine ou sur des installations semblables aux molettes et poulies Koepe (²).

Faire de tels essais sur éprouvettes de câble au banc d'épreuve ne fournit pas un chiffre de résistance vraie, tant pour les câbles neufs que pour les câbles usagés, et les résultats obtenus sont très dispersifs.

On s'est arrêté à une estimation simple de la perte en comparant la somme des résistances individuelles de chaque fil du câble d'une part à l'état neuf et d'autre part à l'état usagé (3).

Perte % =
$$\frac{\Sigma \text{ fils newfs} - \Sigma \text{ fils usagés}}{\Sigma \text{ fils newfs}} \times 100$$

Cette formule a le mérite de la simplicité et celui de se libérer de la notion de perte au câblage; elle n'a pas la prétention d'exprimer rigoureusement la résistance d'un câble en service, mais simplement de fournir une base de comparaison pour l'estimation des dégradations en relation avec le contrôle magnéto-inductif.

c) Toutes choses égales par ailleurs, l'expression limitative qui revient dans les deux constatations ci-dessus recèle tout le côté difficile et ingrat de ces recherches.

⁽²⁾ Des études sont en cours à l'A.I.B. en vue de créer un matériel d'essais s'approchant de ces conditions.

⁽³⁾ Voir: «Le bilan de deux années de pratique d'inspection des câbles de mines avec l'appareil magnétique A.C.M.I.» (Annales des Mines de Belgique - mai 1957).

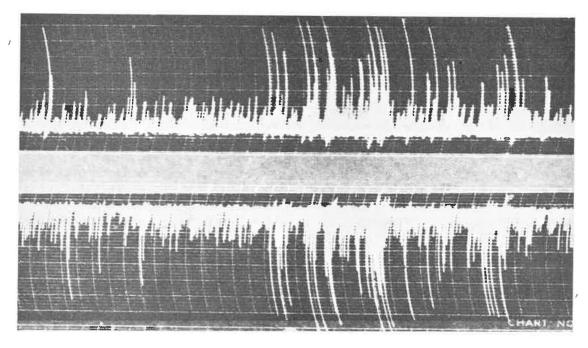


Fig. 5. — La figure montre deux diagrammes pris sur la même portion de câble à des moments différents et présentés l'un en face de l'autre de façon à montrer la fidélité de l'enregistrement. Il s'agit ici d'un tronçon de câble présentant un bruit de fond déjà notable sur lequel viennent se greffer des signaux nets représentant de multiples fils brisés.

La limitation qu'exprime cette expression est une mise en garde contre les extrapolations et les généralisations; des exemples montreront sa portée: on conçoit fort bien qu'un câble clos ne réagisse pas de la même façon à l'essai magnétique qu'un câble à torons et c'est effectivement ce qui se produit. Il est déjà moins évident que deux câbles à torons puissent réagir d'une façon très différente au même examen; c'est pourtant ce qui se passe et c'est bien « ce facteur câble » qui a été le plus difficile à approcher et à isoler pour passer du jugement qualitatif au jugement quantitatif de l'état d'un câble donné.

Ce facteur ayant pu être déterminé pour un certain nombre de types de câbles, rien ne s'oppose plus à le déterminer pour tous les autres types de câbles.

3. Etat actuel de la question.

La relation entre les indications obtenues à l'essai magnétique et la perte de résistance conventionnelle est donc linéaire et se schématise par une droite tracée sur un diagramme étalon ou type portant, en ordonnées, les pertes et, en abscisses, la lecture à l'appareil.

Ce diagramme, dont un exemple est donné à la figure 6, est la transposition des résultats qui sont repris dans le tableau I.

On remarque dans ce tableau que des écarts se produisent entre les valeurs attendues des pertes et leur valeur vraie. Cette dispersion est inhérente à toute expérimentation, mais on constate que, sur 72 résultats obtenus sur des câbles très divers, 13 diffèrent de plus de 5 par rapport à la valeur attendue, 9 diffèrent de plus de 6 et 2 seulement diffèrent de plus de 10.

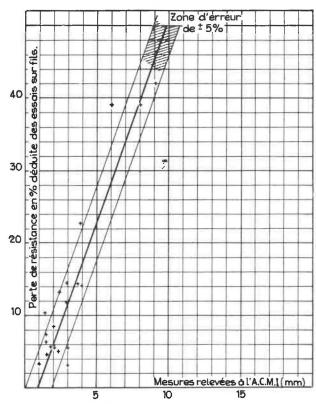


Fig. 6. — Exemple d'un diagramme type ou d'étalonnage permettant de chiffrer la perte de résistance d'un câble à partir du diagramme A.C.M.I.

Ces écarts se manifestent aussi bien en plus qu'en moins et relèvent visiblement d'erreurs accidentelles de mesure.

Observons que ces écarts ne sont pas gênants dans les contrôles de routine des câbles, car on se contente fort bien de savoir qu'un câble a une perte comprise en 30 et 40 %.

Cela n'empêche pas cependant de rechercher ces causes d'erreurs accidentelles et deux d'entre elles

sont à présent identifiées.

a) La difficulté de mesurer « la valeur moyenne du bruit de fond » en un endroit du diagramme.

Cette mesure, ou plus exactement cette appréciation, a jusqu'à présent été confiée à une seule personne parfaitement entraînée à ce travail, mais on estime qu'une précision meilleure que 10 % est impossible à atteindre par appréciation visuelle.

Afin de réduire cette erreur, un complément d'appareillage a été construit, qui permet cette mesure par intégration des signaux électriques apparaissant

à l'appareil enregistreur.

- b) Quand on dépose un câble et que l'on désire y prélever un tronçon pour l'étude comparative des dégradations, on ne peut pas espérer une bien grande exactitude dans la localisation et le découpage du tronçon désiré; il est certain que des erreurs de localisation de plusieurs mètres ont été commises dans le passé, mais depuis un certain temps déjà on opère, lors du contrôle magnétique, un repérage minutieux et un marquage des tronçons requis pour les essais de comparaison.
- c) Il est certain que d'autres causes d'erreur existent et ne sont pas encore connues actuellement; néanmoins, dès à présent, on peut compter sur une amélioration certaine de la précision des diagrammes types.

4. Résultats pratiques.

Le contrôle magnétique des câbles ronds d'extraction est devenu en Belgique une mesure de routine ; l'Administration des Mines Belges impose ce contrôle dans les cas où des dérogations de durée ou de coefficient de sécurité sont accordées.

Pratiquement, les résultats obtenus revêtent deux aspects: détection immédiate et sûre des câbles dangereusement dégradés et en second lieu prolongement, en toute sécurité, du fonctionnement des câbles dont le long temps de service met en doute le bon état, mais qui sont reconnus peu détériorés par suite de l'examen magnétique.

Les contrôles magnétiques se font le plus généralement aux périodes suivantes : le premier lorsque le câble a dépassé les 6/10 de sa durée de vie prévue et en tous cas avant le 18^{me} mois de fonctionnement ; l'examen est répété à intervalles dépassant rarement 3 mois de façon à apprécier correctement la vitesse d'accroissement des dégradations et pré-

voir en temps utile la période la plus propice à sa mise hors service.

Ces règles sont apparues comme les plus adéquates, mais il arrive que le visiteur de câbles demande un examen spécial à la suite de l'une ou l'autre constatation inquiétante.

5. Conclusions.

Les considérations qui précèdent sont loin d'avoir épuisé le sujet. Seul a été traité le développement en Belgique de la méthode à champ magnétique continu et les résultats tangibles obtenus actuellement.

Entre autres, la question d'appareillage n'a pas été abordée, pas plus que la question des appareils utilisant un champ magnétique alternatif. En ce qui concerne cette dernière méthode qui a fait l'objet de recherches à l'étranger, et de quelques tests pratiques à l'A.I.B., il reste encore beaucoup à faire avant d'en arriver à une connaissance suffisante de l'interaction des différents facteurs de dégradations des câbles et d'autres facteurs qui ne sont pas liés à ces dégradations.

Les prévisions d'avenir sont très encourageantes ; en effet, l'expérience belge de plusieurs années a forcément influencé les critères traditionnels de dépose des câbles. De là, naît et se développe une expérience nouvelle qui permet de mieux apprécier les facteurs du comportement d'un câble, ayant l'outil qui permet d'apprécier son état.

On peut donc espérer voir se modifier dans l'avenir les critères réglementaires qui régissent la dépose d'un câble ou les dérogations accordées dans certains cas spéciaux, modifications qui pourront se faire sans danger dans le sens de l'allongement du temps de service des câbles et de la diminution des coefficients de sécurité.

6. Note complémentaire.

6.a. Pour une compréhension approfondie des points repris en fin du paragraphe 2 et pour répondre à des questions souvent soulevées, il a été jugé utile de reprendre ci-après quelques considérations qu'il faut constamment avoir présentes à l'esprit en matière d'expérimentation.

6.b. Relation entre deux variables.

Le phénomène de la pesanteur, d'après la loi

$$P = Mg (1)$$

exprime qu'une masse M soumise à l'accélération g de la pesanteur accuse un poids P. Il s'agit là d'une relation linéaire entre les deux variables M et P.

Si l'on prend une série de masses connues et que l'on en mesure exactement les poids, on trouvera des résultats obéissant à la relation ci-dessus et dépourvus de dispersion, hormis les très minimes erreurs de mesure inévitables.

Il n'en va plus de même si l'on ne procède pas à toute la série de mesures en un même lieu de la surface terrestre, car l'accélération de la pesanteur varie avec le lieu; dans ce cas, les mesures seront affectées d'un facteur de dispersion, ce qui s'exprimera en écrivant autrement que ci-dessus la relation (1) qui devient

Dans ce cas particulier, connaissant à l'avance la valeur de g en chaque lieu, il sera aisé de corriger les résultats et l'on parlera d'un facteur de correction.

Mais, comme il arrive le plus souvent, les résultats expérimentaux sont soumis à des écarts provenant de facteurs inconnus ou dont les effets sont inconnus; à ce moment, on parlera de dispersion des résultats, et la relation entre deux variables y et x s'écrira:

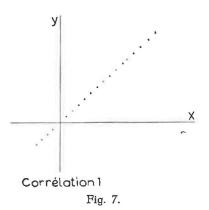
$$y = f(x, \alpha, \beta, \gamma, ...)$$
 (3)

 α , β , γ , étant les facteurs inconnus responsables des écarts des mesures.

6.c. La dispersion et la corrélation.

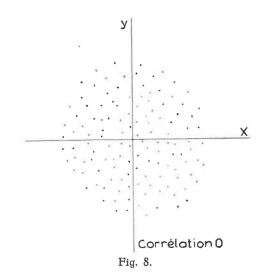
Il suffit de placer sur un diagramme des résultats de mesure pour se rendre compte s'il y a beaucoup de dispersion, mais ce sont les méthodes d'analyses statistiques qui sont aptes à mesurer cette dispersion. Quand il s'agit de relation entre deux variables, on parle de corrélation au lieu de dispersion.

Une relation exempte de dispersion recevra la cote de corrélation 1 (fig. 7).



Des résultats qui se mettent comme sur le diagramme figure 8 auront une corrélation nulle indiquée par la cote 0.

Entre ces cas extrêmes, viennent se placer les cas que l'on rencontre fréquemment en expérimentation courante.



On a trop souvent tendance à considérer comme une non-valeur une corrélation qui ne s'approche pas de l'unité et, pourtant, les phénomènes à corrélation faible sont loin d'être dépourvus d'intérêt à tel point que l'on peut dire que les récentes connaissances sur la structure fine de la matière n'auraient pas pu être acquises en dehors des études statistiques de corrélation.

En effet, lors d'une expérimentation, la question principale est : existe-t-il une corrélation — quelle qu'elle soit — entre deux variables ?

Si la réponse des essais est positive, on a mis le doigt sur une relation physique entre deux variables — si ténue soit-elle — et il reste à essayer de découvrir et de maîtriser les facteurs de dispersion, ce que peuvent également donner les méthodes statistiques.

6.d. Cet exposé aura pu mettre en évidence les idées maîtresses suivantes :

 Quand l'on recherche expérimentalement une relation entre deux variables, il faut s'attendre à l'intervention de facteurs de dispersion.

2) Il ne faut pas s'effrayer de la dispersion apportée par ces facteurs, mais il faut soumettre les résultats à un traitement statistique qui indiquera le degré de corrélation obtenu sans jamais cesser de se laisser guider par le simple bon sens.

3) Si une corrélation notable vient à être mise en évidence, le point de départ est tout trouvé pour procéder à l'étude des facteurs de dispersion, étude qui conduit la plupart du temps à une meilleure compréhension des phénomènes en jeu.

4) Dans tout ceci interviennent des traitements statistiques qui n'ont de signification précise que si l'on peut procéder à un grand nombre d'essais.

Faute de maîtriser ces notions fondamentales de statistique, l'expérimentateur risque à la fois de passer à côté de phénomènes intéressants et de commettre des erreurs grossières dans le jugement des résultats observés. 6.f. Retour aux contrôles magnétiques des câbles.

Pour les raisons exposées au § 2 de cette note et ailleurs (1), le problème s'est posé de comparer les deux variables suivantes : bruit de fond des enregistrements obtenus (β) et perte de résistance des fils du câble (p).

Expérimentalement, une relation linéaire dispersée a été établie qui permet d'écrire $p = K\beta$ (fig. 6).

Les résultats et les écarts à cette relation figurant au tableau I permettent d'établir que le facteur de corrélation est de 82 % dans l'exemple des câbles à 18 torons, valeur beaucoup plus favorable que ce qu'on aurait pu espérer au début de la recherche.

L'étude des facteurs de dispersion a pu mettre en évidence l'intervention de :

- 1. type de câble ;
- 2. composition des torons;
- 3. diamètre du câble;
- 4. erreur de mesure du bruit de fond ;
- 5. fluctuation de la vitesse de passage du câble dans l'appareil;
- exactitude du repérage sur le câble des tronçons à étudier pour la corrélation;
- 7. profondeur du défaut dans le câble;
- 8. nature des dégradations;
- 9. autres facteurs mal connus.

Le bilan de l'étude se solde donc comme suit :

- Bon indice de corrélation;
- Mise en évidence des facteurs de dispersion cités ci-dessus :
- Connaissance approfondie et neutralisation des facteurs 1, 2, 3, 4, 5, 6; les trois derniers n'ont été neutralisés que récemment et permettent de s'attendre pour l'avenir à une nouvelle augmentation de l'indice de corrélation.

TABLEAU I.

Tableau de comparaison entre la perte de résistance d'un câble déduite d'essais de traction sur fils et la perte évaluée d'après les signaux donnés par le diagramme A.C.M.I.

Types de câbles considérés.

D — 11
$$(9 + 3 + 3)$$

6 $(9 + 3 + 3)$ Ø env. 55 mm
6 $(6 + 1)$
E — 6 $(16 + 10 + 6 + 1)$ Ø 30 mm
F — 7 torons plats — 24 fils
5 torons plats — 20 fils
4 torons plats — 7 fils
G — 11 $(10 + 10 + 6 + 1)$
6 $(10 + 10 + 6 + 1)$ Ø env. 60 mm
6 $(6 + 1)$

	<u> </u>	d'après le diagramme A.C.M.I.
A A A A A A A	26,5 23,0 2,8 6,8 4,9 3,0 8,6 7,9	29.5 18.0 2.6 14.6 5.6 — 13.0 5.6 8,8
B B B B B B B B B B B B B B B B B B B	37.0 31,0 35.5 21,5 16,0 16,5 15.0 15,2 14,2 14,0 14,0 12,7 12.5 12,0 11,0 10.5 9.5 9,0 8,8 6,5 6,2 5,0 4,5 4,6 3,0 3,0	37.5 31.7 22.0 14.5 18.0 27.5 18.0 14.5 11.2 17.4 12.0 6,0 9.5 14.5 12.0 12.8 9.5 5,0 18.0 2.0 5.0 7.7 11.0 4.8 2.0 1.5

TABLEAU I (suite 1).

Type de câble	Perte en % (essais mécaniques)	Perte évaluée d'après le diagramme A.C.M.I.
l c	42,0	36,4
C	33,7	41,6
l c	28,5	22,7
00000000000000000	14.7	11,6
C	11,3	11,6
C	12,1	3,2
C	12,0	17,0
C	11,3	11,6
C	9,9	15,6
C	4,8	6,0
C	4,6	4,6
C	4,2	4,6
C	3,2	8,8
C	3,0	_
C	1,9	-
C	1,6	1,8
C	decision-	3,2
C	1,0	4.6
D	12,8	11,5
D	13,2	14,6
D	12,3	11,5
D	10,1	11,5
D	0,7	2,0

TABLEAU I (suite 2).

Type de câble	Perte en % (essais mécaniques)	Perte évaluée d'après le diagramme A.C.M.I.
E E E E	16,8 14,0 5,1 5,8	17,4 13,4 5,4 5,4
F F F F	16,4 17,7 18,9 7,9 9,2	17,8 16,0 16,0 8,4 8,4
G G G G	26,5 16,5 12,4 7,4 4,3	26,5 17,0 12,4 10,0 3,0

72 résultats.

48 résultats s'écartent de moins de 5 % du résultat tiré du diagramme de l'A.C.M.I.
13 résultats s'écartent de plus de 5 % du résultat

prévu par l'A.C.M.I.

9 résultats s'écartent de plus de 6 %.

2 résultats s'écartent de plus de 10 %.

Sélection des fiches d'Inichar

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

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

- a) Constituer une documentation de fiches classées par objet, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.
- b) Apporter régulièrement des informations groupées par objet, donnant des vues sur toutes les nouveautés. C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. A 21

Fiche nº 23.960

C. ANCION. Méthodes, enseignements et énigmes de la géologie du terrain Houiller. — Bull. de la Soc. Géologique de Belgique, 1958, octobre-décembre, p. B 29/49.

L'auteur évoque les principaux problèmes qui ont fait l'objet du 4e Congrès International de Heerlen, il signale les acquisitions géologiques successives dues à l'étude du terrain houiller. La notion de charriage fut révélée à Mr Bertrand (en 1884) dans le bassin houiller du nord par les observations de A. Briart et F.L. Cornet (reprises par J. Gosselet). En 1930, P. Pruvost a mis en évidence la généralité du phénomène de subsidence, ses alternances et la déformation concommitante des bassins de sédimentation : ce qu'on appelle aujourd'hui le cyclothème. A. Delmer (1952) a donné une explication naturelle de ce processus. Dans le domaine de la chronologie des déformations, Léo Crémer (1894) a montré l'existence de failles et de charriages précoces dans le bassin de Westphalie. Aussi, les washouts des formations houillères ont permis la reconstitution de cartes de réseaux hydrographiques de l'époque, telle celle de A. Delmer et P. Stassen (1950) pour la Campine. A.A. Thiadens et T.B. Haites, ainsi que C. Rutten, en Hollande, assignent

une origine fluviatile au Houiller des Pays-Bas. P. Stassen adopte cette conception pour la Campine et même pour les autres bassins belges. Par contre, A. Lohest (1958) a cité divers cas d'allochtonie dans le bassin liégeois. L'auteur expose son opinion sur cette énigme. Une autre énigme est celle de l'origine des tonsteins, leur grande extension se concilie mal avec l'hypothèse de P. Pruvost et J. Chalard de sédimentation par ruissellement. L'hypothèse de J. Scheers (1955) d'un milieu acide est plus vraisemblable. Autre énigme : les variations de teneurs en matières volatiles. Des chercheurs d'Inichar ont montré récemment (d'accord avec A. Duparque) une relation très nette entre les teneurs en matières volatiles et en exinite. Pour terminer, quelques énigmes mineures: les yeux (Planolites ophtalmoïdes) qui pullulent dans les schistes houillers, les Guilelmites. A signaler aussi l'étude des spores (A. Noël d'Inichar) en Belgique.

IND. A 24

Fiche nº 23.729

P. DOLLE. Note sur les méthodes de travail employées au laboratoire du Service géologique des Houillères du Bassin du Nord et du Paz-de-Calais.

— Revue de l'Industrie Minérale, 1959, février, p. 115/124, 11 fig.

Etude pétrographique des stampes pour déterminer de nouveaux niveaux repères dans le gisement. Les essais se font en série sur environ 40 échantillons à la fois. Deux aides de laboratoire disposent de: 1 scie circulaire diamantée, l'affûteuse-rectifieuse, 1 tour de lapidaire, 1 grand et 1 petit capot
en plexiglas, 1 réducteur à poulie pour passer de
1.800 à 250 tr/min. 1) les échantillons sont sciés
à la cadence de 12 à l'heure; 2) puis ils passent au
ponçage (tour de lapidaire); 3) ils sont fixés sur
le porte-objet à chaud au moyen de baume du Canada; 4) ils passent à l'affûteuse-rectifieuse; 5)
ils sont polis sur la face libre et 6) reçoivent un
couvre-objet fixé à chaud au baume du Canada.
Autres opérations: séparation des minéraux lourds
- polissage et mise en évidence des feldspaths - Prix
de revient: confection d'une lame mince: 243 FF
Séparation de minéraux lourds: 409 FF. Polissage:
79,00 FF.

Ainsi une étude de tonstein (2 lames) coûte 486 FF et une étude de grès (3 lames) : 1.217 FF.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 12

Fiche nº 23.933

A. MEYER et M. THOMPSON. Ein neuartiges Verfahren zum Betonieren von Schächten aus dem südafrikanischen Goldbergbau. Un nouveau procédé pour le bétonnage des puits dans les mines d'or de l'Afrique du Sud. — Glückauf, 1959, 11 avril, p. 454/462, 16 fig.

Les puits en béton ou acier-béton présentent des avantages techniques et économiques importants quand ils sont adéquatement et soigneusement réalisés. Les auteurs attirent l'attention sur l'allure réalisée lors du creusement du puits N° 2 de la Free State Saaiplass Gold Mining Co au bord sud du Witwatersrand. Il s'agit d'un puits de 1950 m de profondeur avec un diamètre utile de 8,38 m. On a atteint la profondeur de 1.600 m fin juin 1958. Avant le creusement, on a procédé à des injections d'un lait de ciment jusqu'à la profondeur de 720 m. Le travail de fonçage a eu lieu simultanément avec le bétonnage. L'amenée du béton frais depuis l'installation semi-automatique de la surface se fait par tuyaux de chute en acier d'un diamètre intérieur de 152 mm; on peut débiter 60 m³ de béton à l'heure.

Sur le plancher de travail, le béton reçu après un dernier éclusage est déversé dans un réservoir distributeur et part de là par flexible vers un point du coffrage.

Le plancher de travail a 3 plateformes et porte aussi l'installation de chargement mécanique.

Le coffrage en acier comporte un anneau d'étanchéité de 80 cm de hauteur et une paroi circulaire de 3,80 m de hauteur. Le béton est en général décoffré après 8 h. En 2 jours, on réalise 13,80 m d'avancement, creusement et revêtement compris. Le procédé décrit donne toute satisfaction. IND, B 410

Fiche nº 23.967

G. BAKKER. Enkele aspecten van de winning van steenkool in dunne lagen. Quelques aspects de l'exploitation du charbon en couches minces. — Geologie en Mijnbouw, 1959, avril, p. 105/112, 15 fig.

I. L'article concerne surtout les couches anthraciteuses à épontes moyennement bonnes et d'ouverture plus petite que 70 cm. Les différences de ces couches qu'on exploite jusque 30 cm, avec les couches normales, sont citées : plus faible production par mètre de front, déplacements plus difficiles du personnel et de la surveillance ; le matériel doit être plus maniable et plus léger, dans les ouvertures en dessous de 45 cm, on ne peut plus placer de bêles, on n'emploie plus l'acier, mais les simples montants ou pilots avec coins, les petits relais et dérangements entraînent des difficultés supplémentaires.

II. Méthodes: on distingue actuellement dans les plateures 5 méthodes: 1) taille où on déplace le convoyeur d'une allée à l'autre; 2) taille à pousseurs; 3) taille complètement automatique.

Dans le premier cas, le convoyeur est généralement à bande avec brin inférieur porteur ou va-etvient, ce dernier plus avantageux en petite ouverture. Dans le second cas, on emploie le panzer : l'installation est plus coûteuse, mais présente de nombreux avantages : ripage progressif, donc jetée limitée, plus grandes longueurs possibles et plus d'aisance pour passer les dérangements.

Une étude dans le cas de 55 cm d'ouverture, a donné comme conditions les plus favorables : 1) exploitation rabattante - 2) chassage de 400 m - 3) brin inférieur porteur avec allées de 1,10 m et avances plus grandes que 1,10 m par poste dans le cas de rabot rapide.

D'une façon plus générale, des tableaux donnent les résultats quand on fait varier les données pour :

III. Longueur de taille et avancement.

IV. Importance d'éviter la casse.

V. Considération finale sur l'utilité de la mécanisation totale.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 2352

Fiche nº 24.010

R. GREENHAM. Coal blasting with the Armstrong air-breaker application of an alternative to shotfiring. L'abattage du charbon avec la cartouche Armstrong à air comprimé remplaçant le tir à l'explosif. — Iron and Coal T.R., 1959, 10 avril, p. 852/856.

La cartouche Armstrong a été employée d'abord en 1930 et la demande de gros charbon lui fait accorder un intérêt croissant. Depuis la guerre, Armstrong se développe aussi en Angleterre où 62 machines sont en service. En France, il y en a 28. L'air est admis par une vanne et est déchargé par la rupture d'une cheville ou d'un disque à une pression déterminée, de 500 à 700 kg/cm². Le compresseur est à 6 étages, capable de comprimer 2,5 m³ d'air libre par minute. Les tuyauteries sont de faible diamètre, 25 mm extérieur, en ligne et flexibles renforcés à front.

On peut obtenir 200 à 350 décharges par poste. L'organisation varie suivant les conditions locales. L'installation de réservoirs à des emplacements bien choisis peut être avantageuse au rendement, surtout là où la ligne comporte des embranchements. Le forage des trous doit venir après le havage de préférence. Le diamètre des trous est maintenant de 5 cm. L'emploi du système a été étendu avec succès à des conditions très variées et le rendement en gros charbon en bénéficie largement. Divers perfectionnements ont été apportés à l'équipement pour éliminer certains inconvénients : gel de tuyauteries, danger d'inflammation du grisou en cas d'emploi d'une huile de graissage de la cartouche trop volatile, etc.

IND. C 241

Fiche nº 23.839

E. MORHENN et M. LANDWEHR. Ueber die Anwendung von Wasser als Besatz und Erfahrungen in schiesstechnischer sicherheitlicher und gesundheitlicher Hinsicht mit der Verwendung von Wasserbesatzpatronen bei der Schiessarbeit im Bergbau. Sur l'emploi de l'eau comme bourrage et résultats acquis dans la technique du tir au point de vue sécurité et santé par l'emploi de ce procédé. — Nobel Hefte, 1959, mars, p. 53/78, 27 fig.

Rappel de l'importance du bourrage et revue des bourrages habituels. Historique des recherches sur le bourrage à l'eau (brevet James Macnab en 1876). Description du procédé par Heise en 1904. Recherches récentes : 1940 dans le pays de Siegen - 1952. Demelenne en Belgique (vue du tube de bourrage Demelenne). Description des dernières recherches effectuées tant dans les mines de charbon que dans celles de plomb, de fer et de sel. Résultats obtenus dans l'abattage des poussières et fumées de tir. Conclusions sur l'emploi de l'eau : 1) meilleure garantie que tous les tirs sont réguliers et suffisamment bourrés - 2) la cartouche d'eau avec bouchon d'argile demande moins de temps pour se placer et coûte meilleur marché que le bourrage avec carottes d'argile - 3) une crevaison éventuelle est rendue improbable par le bouchon d'argile et sans effet parce que obstruée par une pression adéquate de celui-ci - 4) les cartouches d'eau peuvent être préparées longtemps d'avance, tandis que les carottes d'argile se dessèchent - 5) les essais font ressortir une économie de 10 % d'explosifs par meilleure efficacité du tir - 6) les essais en galerie de Dortmund ont montré une sécurité équivalente au grisou et aux coups de poussière - 7) le bourrage hydraulique abat une certaine proportion de fumée - 8) les mesures de l'Institut de Recherche sur la Silicose montrent qu'en galeries de plus de 10 m², une cartouche d'eau diminue la proportion de poussières dangereuses de 50 % - 2 cartouches d'eau et 1 d'argile abattent 80 %. En galeries plus petites, avec des mines de 1,20 m à 1,50 m, 1 cartouche d'eau abat 80 % - 9) dans le tir en veine, le bourrage hydraulique améliore aussi la teneur en poussières - 10) l'emploi de cartouches d'eau en quantité suffisante peut éliminer les nuages de fines aux parois et au mur dans certaines conditions.

IND. C 4220

Fiche nº 19.369♥

P. WILLIAMS. Coal ploughs and their applications. Les rabots et leurs applications. — Colliery Engineering, 1959, avril, p. 154/161, 11 fig.

Dans cette 5^{me} partie, l'auteur traite de la poussance requise pour une taille à rabot et de son mode de fourniture. Concernant l'énergie nécessaire au convoyeur blindé, il est utile de connaître la puissance totale et sa distribution entre les 2 têtes de commande: dans le cas d'un transport horizontal et dans celui d'un transport incliné. Les meilleures conditions de répartition de la puissance totale sont indiquées dans les 2 cas. C'est important pour éviter des tensions exagérées dans les chaînes. La même analyse de la puissance nécessaire est envisagée et étudiée pour un rabot, dans le cas d'une seule tête motrice et dans celui de 2 unités motrices, en tête et en queue, disposition qui assure une meilleure distribution de la tension de chaîne. On examine ensuite la fourniture de la puissance par l'électricité. ses modes d'application et de transformation en travail mécanique. L'air comprimé comme agent moteur est enfin considéré avec ses inconvénients.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 45

Fiche nº 23.899

X. Metallurgical treatment of colliery mechanical equipment. Le traitement métallurgique de l'équipement mécanique dans les charbonnages. — Iron and Coal T.R., 1959, 27 mars, p. 731/732.

Extrait du rapport annuel du Safety in Mines Research Establishment relatif à l'entretien des engins de suspension et de traction. Des essais d'éléments de chaînes, à l'usure par frottement, ont montré, d'une part, l'influence de l'humidité atmosphérique dans le phénomène et, d'autre part, la résistance de l'acier à 1,5 % de manganèse, supérieure au fer forgé. On a étudié les effets de l'usure sur la résistance des maillons. L'usure ne réduit pas seulement la section, elle en modifie aussi la forme

et, partant, le mode de distribution de l'effort. Les essais ont mis en lumière la fragilité consécutive au vieillissement des organes de suspension et de traction. Un traitement thermique défectueux amène le même effet nuisible que le vieillissement. La normalisation est le traitement thermique le plus sûr et le plus efficace, ainsi que l'ont démontré les essais par efforts répétés effectués sur des engins en fer forgé, en acier doux et en acier à 1,5 % de manganèse.

IND. E 50

Fiche nº 23.893

K. REPETZKI. Der neueste Stand der Fernwirktechnik im Grubenbetrieb. La situation actuelle dans la technique des télécommunications dans les mines. — Glückauf, 1959, 28 mars, p. 377/386, 33 fig.

Revue du matériel d'Essen dans ce domaine. Les figures représentent :

Commande non électrique: Téléflex, commande mécanique, distance max: 40 m - Commande à distance, pneumatique, de soupape (Samson) - autre disposition (Taunus) - servo-commande pneumatique « Carbo » (J. Peters) - commande pneumatique à bouton-poussoir (Martonair).

Combinaisons oléo ou pneumo-électriques: câble de téléphonie ou de signalisation électrique à l'intérieur d'une tuyauterie à air comprimé (J. Peters) - valves hydroélectriques pour lever, tirer ou tourner, système Thomson-Houston - soupape hydroélectrique Klinger - abattage automatique Beien - encagement automatique G.H.H.

Téléaction électrique: détecteur de défaut des bandes de convoyeur: barre placée parallèlement à 2 cm d'un tambour, un lambeau ou une surépaisseur écarte la barre et actionne un signal - trémie Crossland équipée d'un contact électrique: en cas de surcharge anormale, le courant est coupé - dispositif à ultra-son pour surveiller la taille Beien sans homme - postes de télévision disposés en arc de cercle pour le contrôle de dito. Station de chargement automatique de la Sanford-Day Iron Works.

Installations de surface: schéma de machine d'extraction automatique à courant alternatif - installation de dosage automatique de coke - installation de mélange et dosage des produits de 2 sièges différents.

Contrôle et informations du fond: téléphone à 5 fréquences porteuses à la mine Franz-Haniel 1/2 - installation visuelle pour le contrôle de durée de certaines opérations à lecture sur film (système Monopol-Siemens) - diverses variantes de ces 2 thèmes. Système Tesla DZ 56 (tchèque) avec tabulatrices - Enregistrement sur tambour avec plume système Hartmann et Braun.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 114

Fiche nº 23.974

E. DESSALLES. Ventilation compound. Grandeur et sens des courants. — Publ. de la Fac. Polytechn. de Mons (A.I.Ms), 1959, n° 1, p. 31/43, 30 fig.

I. Distribution de l'exposé.

II. Difficultés croissantes des problèmes d'aérage: accroissement de la profondeur, sièges à grand rayon d'action - exemple des exigences actuelles, ventila-leur de Campine: vol/sec: 300 m³, dépression: 600 à 700 mm d'eau - rendement du groupe 75 % - puissance motrice: 4.000 ch et avec les pertes au sas du puits d'air: 5.000 ch. Chiffre ancien de la mine Emma où l'on est passé à la ventilation Compound. C'est N. Evrard (Gérant de Marcinelle N.) qui, dès 1918, pensa à appliquer les pales d'avion à la ventilation. Un groupe fonda Aéroto, auquel a succédé Aérex.

III. La répartition de l'aérage et des forces aéromotrices dans le système « compound » : exemple schématique d'une mine réduite à 3 chantiers - les lois de Kirchhof - Les tables analogiques : hollandaise du $D^{\rm r}$ Maas et française à tâtonnements - perfectionnement de l'I.H.M.

IV. Méthode graphique développée par l'auteur :

A. Fonctionnement normal sans accident d'inversion : α) circuits en série - β) circuits en parallèle - γ) circuits compound - observation : il faut tenir compte de l'aérage naturel dans chaque circuit.

B. Examen des inversions possibles de courant : α) dans un des circuits en parallèle - β) par arrêt du ventilateur de surface - γ) quelques cas particuliers : liaisons entre 2 sièges : 1) à un niveau - 2) en diagonale.

P.S. Mention de la nouvelle méthode par réduction des circuits (cf f. 22.824 - F 115).

IND. F 130

Fiche nº 23.97!

L. BRISON. Evolution du problème de la ventilation dans les exploitations souterraines. — Publ. de la Fac. Polytechn. de Mons (A.I.Ms.), 1959, n° 1, p. 8/12.

Cette journée est avant tout un hommage à Théophile Guibal.

L'auteur rappelle comment sont nés dans l'histoire des mines les objectifs assignés à la ventilation.

C'est en France, semble-t-il, avec les études théoriques de Combes, vers 1840, que l'idée des ventilateurs déprimogènes prit naissance; à la même époque, Lesoinne de l'Université de Liège et Letoret de l'Ecole des Mines de Mons réalisaient des ventilateurs à turbine.

En 1856, un premier ventilateur Guibal fut installé au siège Nº 7 de Crachet Picquery à Frameries, en 1858, sa construction fut couverte par un brevet dont c'est le centenaire.

En 1866, en Belgique, on comptait 0,397 ch aux ventilateurs par 1.000 t/an de production. Dix ans plus tard, ce chiffre atteignait 0,896 ch/1.000 t/an

(depuis 1890 on a de 1,5 à 3 ch).

En 1877, il y avait en Belgique 355 ventilateurs Guibal et 270 à l'étranger, dont 180 en Angleterre. Le premier problème de la ventilation consiste à évacuer le grisou - le second est le maintien des conditions hygiéniques favorables (lutte contre l'anémie et l'emphysème) - le troisième est la lutte contre la chaleur aux grandes profondeurs. Depuis le captage du grisou où l'on élimine 50 % environ de celui-ci, les deux autres problèmes passent en tête, les possibilités techniques d'accroître la vitesse du courant d'air sont malheureusement limitées pour deux raisons : 1) la puissance nécessaire croît comme le cube du débit d'air - 2) il convient de limiter le soulèvement des poussières.

IND. F 131

Fiche nº 23.975

V. URBAIN. Etat actuel et perspective dans la construction des ventilateurs. — Publ. de la Fac. Polytechn. de Mons (A.I.Ms.), 1959, nº 1, p 44/50.

Formule de la puissance théorique nécessaire à un ventilateur:

$$\frac{Qh^{\text{mètres }\delta}}{75} = \frac{Qh^{\text{mm d'eau}}}{75}$$

Formule d'homothétie: pour 2 ventilateurs semblables, tournant à la même vitesse, si k est le rapport des dimensions, les débits sont dans le rapport k3, les pressions k2 et les puissances k5. Quelques mots sur les ventilateurs centrifuges dont le Guibal est l'ancêtre, la firme Hanrez a construit une trentaine de ces derniers.

Actuellement, on profile les aubages selon les lois de l'aérodynamique. L'emploi d'aciers spéciaux et la technologie ont porté le rendement des venti-

lateurs aux environs de 85 %.

Principe des ventilateurs hélicoides: l'air entre et sort suivant la direction de la machine, on élimine la composante tangentielle de la vitesse par des aubages distributeurs avant et amortisseurs après. La caractéristique des ventilateurs hélicoïdes n'est utilisable qu'à partir d'un certain débit.

L'auteur s'étend plus longuement sur les moyens de réglage :

- 1) par variation de vitesse : commande intermédiaire (courroie - engrenages) - coupleur hydraulique ou électrique (Ward-Léonard - moteurs à bagues - bobinages appropriés).
- 2) par variation des caractéristiques aérodynamiques : ventilles orientables à l'aspiration - varia-

tion du diamètre du moyen - orientation des pales (à l'arrêt ou en marche).

Le problème du bruit des ventilateurs hélicoïdes : les constructeurs ont fait un très gros effort pour étudier les causes et les remèdes. Un constructeur français a réussi à abaisser dans un certain cas le niveau de bruit de 15 dB.

IND. F 230

Fiche nº 23.949

F. TIDESWELL. Mine explosions. The changing hazard. Les explosions dans les mines. Un risque mouvant. -Colliery Guardian, 1959, 2 avril, p. 427/432, 1 fig.

La statistique des accidents dus aux explosions souterraines montre une décroissance continue depuis 1920, en dépit d'un cas exceptionnel en 1957. L'analyse détaillée de cette statistique (pour la Grande-Bretagne) quant aux causes des inflammations de grisou montre la même décroissance. En réalité, celle-ci ne concerne pas tant le nombre des inflammations constatées que leurs conséquences: les mesures de précaution et d'amélioration des conditions de travail ont limité les effets des explosions. Rappelant les cas principaux relevés au cours des dernières années, l'auteur distingue les causes d'inflammation : frottement, arc électrique, éclairage à feu nu et contrebande ; il montre le rôle joué par les excavations du toit, la stratification du toit, les émissions de grisou soit du front de taille, soit des remblais, l'insuffisance de ventilation en montage. La poussière de charbon est responsable d'explosions dans de nombreux cas et il reste à perfectionner les moyens de lutter contre ce danger. La vigilance en matière d'accidents par inflammations doit être d'autant plus constante qu'une négligence est susceptible d'occasionner l'accident exceptionnellement grave qui détruit les résultats favorables obtenus par de longs efforts.

IND. F 40

Fiche nº 23.8001

M. LANDWEHR. Staubbekämpfungsmöglichkeiten unter Berucksichtigung neuer Erkenntnisse bei Blasversatz und Bruchbau. Possibilités de lutte contre les poussières eu égard aux connaissances nouvelles sur le remblayage pneumatique et le foudroyage. - Bergbau Rundschau, 1959, mars, p. 132/140, 16 fig.

Influence sur le climat de la profondeur croissante et de la lutte par l'eau contre les poussières. Diagramme de Lehmann donnant le rectangle de confort et celui d'exploitabilité en fonction des températures sèches et humides : les deux valeurs (sèche et humide) limites sont : 18° (15) et 29° (17,5). Des recherches empiriques ont montré que la lutte humide contre les poussières a fait monter l'humidité relative d'au moins 10 % et parfois même de 20 %. On doit cependant rester entre les limites de 30 à 70 %; pour cela il y a différents remèdes: accroître la vitesse de l'air, recourir dans certains cas à l'aérage en rabat-vent. Les avantages de ce

procédé sont énumérés quand il est possible : moins de tourbillons, l'air empoussiéré passe sur moins de personnes. La lutte contre les poussières ne peut pas se séparer du contrôle. Ici aussi l'humidité est embarrassante, elle fausse les mesures au tyndalloscope, or la teneur en eau baisse avec la température: 30 g/m3 à 30°, elle passe à 16 g/m3 à 16° (tableau). Un procédé emprunté à l'infanterie russe dessèche l'air dans le tyndalloscope par évaporation: mélange de limaille de fer avec AmCl et 1 % de chlorure de fer comme catalyseur, l'addition d'une quantité d'eau limitée échauffe le mélange et le nuage humide du tyndalloscope disparaît. Un chauffage électrique est aussi à l'essai. Le classement continu des poussières > et < que 5 \mu pour les appareils à prise continue d'échantillons, Parmi certains points générateurs de poussières : 1) forage - 2) tir - 3) chargement - 4) collection des poussières - 5) abattage du charbon - 6) remblayage, les procédés de captage à sec sont parfois avantageux. Deux firmes allemandes s'y sont spécialement attachées : Hemscheidt et Filterschmidt ; vues de l'appareil Königsborn de la première de ces firmes. Pour le tir, le bourrage à l'eau donne d'excellents résultats, des essais comparatifs ont eu lieu à la mine Franz Haniel. Pour le dépoussiérage des galeries on a combiné un convoi avec aspirateur. L'injection d'eau en veine et la pulvérisation d'eau sur les machines d'abattage sont aussi signalées.

IND. F 412

Fiche nº 23.900

G. SEN. The problem of dust in strata bolting. Le problème de la poussière dans le boulonnage des bancs de roches. — Colliery Guardian, 1959, 26 mars, p. 382/387, 8 fig.

L'injection d'eau présentant des inconvénients dans la lutte contre les poussières dans le forage des trous de boulonnage, on lui préfère le captage à sec. Avec les perforateurs à air comprimé, il existe 2 modes de captage : le Holman fabriqué en Angleterre et le Hemborn, fabriqué en Allemagne. Tous deux aspirent les poussières par le trou central du fleuret, mais le premier leur fait traverser tout le corps du perforateur, tandis que le second les dérive par une boîte de succion disposée à la tête de l'emmanchement. Dans les deux cas, elles sont envoyées dans un dispositif de dépôt et de filtration.

Avec les machines de foration électriques rotatives, on dispose un affût télescopique séparé de la machine, avec tête de captage contre l'orifice du trou, à travers laquelle passe le fleuret. La poussière est aspirée par un flexible et déposée dans un sac. L'air purgé est aspiré et filtré avant son passage dans l'aspirateur. L'ensemble, avec ses dispositifs de commande et de sécurité, est robuste et pèse 300 kg; l'extracteur-aspirateur peut rester à une distance de

la machine qui peut atteindre 60 m au maximum. Ces procédés ont fait l'objet d'essais pratiques dans plusieurs charbonnages anglais et ont donné des résultats satisfaisants montrant leur efficacité.

IND. F 442

Fiche nº 23.928

J. DAWES et B. MAGUIRE. Calculations of the relationships between particle number, area, and weight concentration in coal mine dust clouds. Calcul des relations entre le nombre de particules, leur surface et la teneur en poids des nuages de poussières de charbon.

— Safety in Mines Res. Establ. Res. Rep. 150, 1958, décembre, 26 p., 16 fig.

De la documentation existante sur la répartition granulométrique dans les nuages de poussières de charbon, on a déduit les variations des facteurs de conversion qui relient le nombre des particules à leur surface et aux évaluations de poids des poussières d'une certaine teneur. Les variations ne sont que peu réduites par l'emploi d'un sélecteur en vue d'éliminer les particules non respirables. Le facteur de conversion du poids à la surface quand on utilise un sélecteur, est celui qui montre la plus petite variation.

IND. F 621

Fiche nº 23.997

E. LINACRE. Practical aspects of the foam-plug method of fighting mine-airway fires. Aspects pratiques de la méthode du bouchon de mousse pour combattre les incendies. — Safety in Mines Res. Establ. Res. Rep. 171, 1959, février, 24 p., 7 fig.

Dans le procédé qui utilise la formation de mousse par aspersion au moyen d'un liquide moussant d'une toile tendue en travers de la galerie, il y a lieu, avant de décider l'emploi du procédé, de se rendre compte de l'effet de la chute de pression, produite par la toile et le bouchon de fumée, sur la situation et le mouvement du grisou dans la région affectée par l'incendie.

La notice décrit une technique opératoire comportant l'emploi d'une lance d'aspersion spécialement étudiée et d'une toile (filet) appropriée, conçues à la suite d'expériences de laboratoire pour incendies importants dans un tunnel ventilé et en galeries souterraines. On fournit des indications pour le choix de l'agent producteur de mousse qui dépend en partie de la qualité d'eau utilisée.

On discute les limitations de la méthode et ses risques éventuels. Parmi les données utiles, notons : quantité d'eau 450 litres/min ou 1 litre pour 2 m³ d'air. Pression 7 kg/cm².

Vitesse de l'air de 15 à 90 m/min.

Consommation d'agent moussant à prévoir : 1 tonne/heure,

IND. F 622

Fiche nº 23.3111V

H. DONEGAN. Coal mine fires. Les incendies dans les charbonnages. — Colliery Engineering, 1959, avril, p. 142/150, 2 fig.

Basées sur des observations faites au charbonnage de Lithgow, Nouvelles Galles du Sud, l'auteur fournit des données sur l'efficacité des serrements construits pour isoler des feux souterrains. Le nombre et l'emplacement des points de prélèvement des échantillons de gaz, les méthodes de prélèvement, analyses, relevés de dépressions, détails sur la construction des barrages, leurs effets sur l'atmosphère à proximité (pollution par fuites, chaleur et humidité dégagées) sont également renseignés. Une étude est consacrée aux relations entre la pression barométrique relevée à la surface et les mesures de pressions relevées derrière les barrages : le parallélisme est relativement net. L'auteur termine en tirant un certain nombre de conclusions de ses observations concernant la composition des gaz dans la zone de l'incendie; elles tendent à fournir une indication sur le moment où le feu est éteint, lorsque le rapport entre les teneurs a atteint une certaine valeur constante. Il fournit des renseignements qui peuvent être utiles pour la construction et l'efficacité des barrages.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. 1 0116

Fiche nº 23.864

H. BIEZENAAR. De ontwikkeling van de wasserij van Staatsmijn Emma gedurende de laatste vijf jaren. Développement du lavoir de la mine d'Etat Emma au cours des cinq dernières années. — Geologie en Mijnbouw, 1959, mars, p. 57/64, 6 fig.

En 1958, la production nette du siège a été de 2,5 millions de tonnes dont 14 % de charbon domestique et le reste de charbon gras. Le tout-venant devient de plus en plus sale (32,4 % de schistes en 1953, 37,2 % en 1958). Lavoir à charbon gras : le 90-200 mm est traité dans un bac DSM à suspension de schiste de flottation à une densité de 1,65. Le plongeant (mixte + schiste) est concassé puis criblé à 40 mm, le > 40 mm sert au remblayage et le < 40 mm est relavé dans le lavoir à grains. Le o - 90 mm est traité dans des bacs Baum à trois produits, les mixtes 9-90 mm sont relavés dans un bac DSM à magnétite, les lavés et les mixtes sont retraités dans des bacs Baum à fines suivis d'un cyclone pour le relavage des mixtes lourds. Les cribles d'égouttage sont généralement précédés de grilles courbes qui en augmentent la capacité d'environ 60 %. Traitement des schlamms: flottation dans des cellules rondes « Kleinbentink », les mousses sont filtrées après addition de Sédipur PK 3 et

séchées thermiquement; les tailings sont épaissis dans un Dorr, puis pompés vers d'anciennes exploitations de lignite. Lavoir à charbon domestique: le + 90 mm est passé dans un trommel Bradford. Le 7-16 mm et le 16-90 mm sont traités par milieu dense, par cyclone et par bac DSM avec la même suspension de magnétite et un seul circuit de régénération. Rationalisation et automatisation du lavage.

IND. I 0131

Fiche nº 23.728

G. ADAMSON. Barony coal preparation plant. L'atelier de préparation du charbon de Barony. — Colliery Guardian, 1959, 26 mars, p. 377/382, 2 fig.

Lavoir d'une capacité de 450 t/h réalisé par la firme Coppée C° Ltd. Criblage du tout-venant à 200 mm, élimination des bois et des grosses pierres du refus et concassage à — 200 mm. Criblage à 50 mm. Le 50-200 mm est traité dans 2 bacs à milieu dense Staatsmijnen, les plongeants passent dans un tube à courant ascendant qui sépare les mixtes. Le medium est constitué par du schiste broyé. Le 0-50 mm est lavé dans un bac Baum à 6 compartiments. Les schlamms fins récupérés dans un épaississeur sont égouttés sur deux filtres à vide. La mise en marche du nouveau lavoir a permis de réduire de moitié la main-d'œuvre nécessaire.

IND. 1 24

Fiche nº 23.858

R. GRIMM. Desliming and heat drying. *Déschlammage et séchage*. — Coal Age, 1959, mars, p. 104/107, 4 fig.

Le déschlammage est l'élimination du < 100 ou 200 mesh. Si les schlamms sont cendreux, on peut les traiter par le procédé Convertol et la flottation; ils ont 30 à 50 % de cendres et 20 à 50 % d'eau dans l'atelier de préparation de la Inland Steel. Méthodes classiques de déschlammage : procédés hydrauliques où les particules fines partent avec le trop-plein, les particules plus grosses se déposant ; procédés non hydrauliques de classement par rateaux Dorr ou par épaississeurs. On peut utiliser des séparateurs pneumatiques ou dépoussiéreurs (exemple : Orient, Birtley). Avantages du déschlammage, mais inconvénient d'une perte en charbon pur, si on ne le récupère pas. Avantages du séchage thermique ; principe des sécheurs.

Le «Fluo Solids» de Dorr Olliver: son réacteur (diamètre 4,2 m - hauteur 6 m) avec la plaque formée de barres 1 à 3,6 m au-dessus du fond sur laquelle tombe le charbon humide; l'air chaud est introduit à grande vitesse au bas du réacteur et fluidise le charbon; les parties les plus grossières s'écoulent par une décharge et les parties fines sont séparées de l'air dans des cyclones. Capacité évaporatoire prévue: 25 t/h; on sèche 175 t/h de < 15 mm à 14,5 % d'humidité et recueille du charbon à

4-41/2 % d'humidité. Consommation de charbon: 2,5 t/h pour le chauffage.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. I 339

Fiche nº 23.663

H. CHARMBURY et D. MITCHELL. Gravity methods clean extreme fine size of bituminous coal. Des méthodes gravimétriques permettent l'épuration de fractions très fines de charbon bitumineux. — Mining Engineering, 1959, février, p. 211/214, 4 fig.

La flottation et le Convertol sont dans certains cas trop onéreux pour l'épuration des schlamms, compte tenu de la valeur du produit récupéré. Certains procédés gravimétriques tels que le cyclonage ou le traitement sur bande mobile permettent dans certains cas une réduction suffisante de la teneur en cendres et surtout en soufre avec des frais de traitement beaucoup moindres. Essais de traitement par cyclone de deux charbons de types différents. Un troisième type de charbon a été soumis à des essais d'épuration sur un appareil à bande mobile: bande en auge gaufrée, en pente et se déplaçant vers le haut; le produit et de l'eau de lavage sont déversés sur la moitié supérieure de la bande, le refus qui se dépose est entraîné vers le haut par la courroie, tandis que le lavé est entraîné vers le bas par le courant d'eau.

IND. I 44

Fiche nº 23.723

E. TEICHMANN. Die Feinstkornentwässerung in der Steinkohlenaufbereitung und die Anwendungsmöglichkeiten der Druckfiltration. L'égouttage des produits très fins en préparation du charbon et les possibilités d'emploi de la filtration sous pression. — Bergfreiheit, 1959, mars, p. 73/87, 25 fig.

Domaine d'emploi des différents appareils d'égouttage: filtre-presse, centrifugeuse à bol plein, filtre à vide, centrifugeuse à schlamm grenu, centrifugeuse à fines. Seul le filtre-presse permet d'égoutter les produits inférieurs à 5 microns. Description des filtres-presses à chambres et à cadres. Nombre et caractéristiques des filtres-presses en fonctionnement en Grande-Bretagne et dans la Ruhr. Mécanisation du déplacement des plateaux pour la vidange: filtres-presses Bitterhaus et Blecher (déplacement des plateaux par chaîne à ergot); « Progress », d'origine anglaise; Schule, complètement automatiques. Autres types de filtres sous pression : filtres Niagara, Kolly, Sweetland, filtres discontinus à bougies. Lorsque les produits sont collants, le nettoyage de ces filtres demande beaucoup de temps. Filtre à bougies, continu, de la firme Kölsch-Pölzer, actuellement à l'essai dans la Ruhr. Filtres rotatifs à vide et sous pression « Fest » et différents types de filtres sous pression actuellement à l'étude ou à l'essai.

IND. 1 51

Fiche nº 23.525

F. HUHLE. Brikettpressen aus der DDR für alle sozialistischen Länder. Presses à briquettes de la République Démocratique Allemande pour tous les Etats socialistes.

— Bergbau Technik, 1959, février, p. 59/63, 6 fig., 1 tabl.

Dans le cadre de la coopération des pays de l'Est européen, la firme VEB Eisengiesserei und Maschinenfabrik Zemag de Zeitz a été chargée de fournir les équipements des fabriques d'agglomérés aux différents pays satellites de l'U.R.S.S.

L'article passe en revue les presses à extrusion qui constituent la partie la plus importante du programme de fabrication. Il signale ensuite un type de presse à anneau pour très hautes pressions (jusque 3.000 kg/cm²) et trois modèles de presses à cylindres destinées à la production de boulets ovoïdes ou en forme de coussin.

Des tableaux résument les principales caractéristiques techniques de chaque type d'appareils.

IND. I 53

Fiche nº 23.684

H. BORCHERT. Die « Nutzarbeit » bei der bindelmittellosen Brikettierung und ihre Begründung durch « bleibende Verformung ». Le « travail utile » dans l'agglomération sans liant et son explication par la « déformation permanente ». — Braunkohle, Wärme und Energie, 1959, février, p. 62/65.

Résumé: différents auteurs ont montré que la résistance des briquettes sans liant est en relation avec le « travail utile » de déformation plastique de la matière et non pas avec le travail total fourni par la presse (déformation élastique + déformation plastique). Ce « travail utile » tasse les grains l'un contre l'autre, puis provoque leur interpénétration grâce au glissement de la matière suivant les plans de rupture des grains par cisaillement. Ce glissement cesse dès que les vides intergranulaires sont totalement comblés et, au-delà de ce point, toute nouvelle augmentation de la pression de briquetage est plus nuisible qu'utile. Les propriétés chimiques et électrostatiques de la matière à briqueter ne jouent pratiquement aucun rôle et son aptitude au briquetage est essentiellement fonction du rapport entre le travail de déformation plastique et le travail de déformation élastique.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. J 34

Fiche nº 23.727

M. TATIN et P. BORGY. Mécanisation et centralisation des parcs à bois aux Houillères du Bassin de la Loire. — Revue de l'Industrie Minérale, 1959, février, p. 93/114, 30 fig.

Modifications importantes apportées ces dernières années à la réception, au stockage, au transport, à la livraison des étais et au façonnage. En 1953, un

projet avait été établi, il comportait des concentrations des points de réception, des mécanisations, des postes de travail nouveaux. Schéma théorique nécessitant la mise au point de techniques et d'appareils nouveaux, donc des essais et des réalisations successives, ce travail touche maintenant à sa fin. Au fur et à mesure des réalisations apparaissent de nouvelles possibilités de progrès. Des résultats substantiels ont déjà été obtenus. Fonctionnement d'un parc central: il reçoit, stocke et déstocke, transforme. Détail sur ces opérations, qui, vu le grand nombre de pièces, autorisent une mécanisation plus importante que de coutume ; déchargement des buttes sur des plans inclinés, emploi de grappins à bois, cubage par densité, conditionnement des étais. Ce dernier a été tout particulièrement étudié : on constitue des bottes standards avec 2 élingues: poids unitaire: 1,8 à 5 t; fabrication des élingues à partir de câbles de mines hors service. L'opération de détoronnage des câbles ronds a été mécanisée. Pour le stockage, on dispose de camions multibennes et de tracteurs-triqueballes (ces derniers sont préférés). Pour l'empilage et le dépilage, il y a des grues automotrices sur pneus. L'atelier prépare les bois et façonne les têtes des bois et bêles. La distribution aux mines est aussi mécanisée.

Résultats: on a investi 90 millions, l'économie annuelle dépasse 50 millions (calcul un peu difficile à cause de la durée des investissements: 5 ans pendant une période de dévaluation). Variation des effectifs: anciennement 337 ouvriers, actuellement 184 à ramener à 164 fin 1958.

P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 1222

Fiche n° 23.932

F. MICKLINGHOFF. Steinfall auf den Schachtanlagen des Bergamtsbezirk Essen 1. Eboulements dans les mines du district d'Essen 1. — Glückauf, 1959, 11 avril, p. 433/453, 31 fig.

L'auteur décrit les éboulements qui se sont produits en 1957 dans ce district et en donne une analyse synthétique. On peut distinguer les chutes de pierres en grande masse, ce sont les éboulements qui se produisent en taille ou galerie, alors que le soutènement est déjà posé et, d'autre part, les chutes de pierres, relativement petites, où l'ouvrier coupe dans le massif en place et où aucun soutènement n'est encore posé.

Dans les 9 cas envisagés, 8 sont principalement dus à une dislocation naturelle du terrain, le 9° est dû à une fissuration artificielle provoquée par l'exploitation. Parmi les 8 premiers cas : 3 sont dus à des ruptures de poussée, les 3 suivants à la poussée en même temps que la pesanteur, les 2 derniers sont dus à la pesanteur seule, alors que le soutènement

n'était pas encore posé ou défectueux. Tous les éboulements provoqués par la dislocation naturelle se sont produits sans avertissement et sans bruit, la plupart d'un coup. L'éboulement provoqué par l'exploitation s'est fait lentement avec des bruits sourds de sorte que les ouvriers ont eu le temps de se sauver. Les petites chutes de pierres proviennent de la rupture du bas-toit simplement par gravité; pour les éviter, l'ouvrier doit sonner le toit.

En général, dans tous les cas, plusieurs causes interviennent: dislocation de la roche, défectuosité du soutènement. A ce dernier point de vue, dans les bouveaux on a affaire à un banc insuffisamment abattu, aux bosseyements il y a en plus la possibilité d'un mauvais emploi des corâs, enfin en taille, soutènement en retard ou encore trop espacé. Contre les éboulements en grande masse, il faut veiller à un soutènement suffisamment fort et dense : tâche de la surveillance. Contre les chutes locales de pierres, il faut en outre que l'ouvrier soit formé et prudent.

IND. P 23

Fiche nº 23.944

J. CAPELLE. La responsabilité de l'industrie dans la formation des cadres supérieurs techniques. — Revue de la Sté des Ing. Civils de France, 1959, janvier-février, p. 26/29.

Les institutions universitaires ne doivent pas considérer que leurs rapports avec l'industrie sont suffisants quand celle-ci a délégué un de ses éminents représentants à la réunion annuelle du Conseil d'Administration. La conception traditionnelle de la formation de l'ingénieur évolue beaucoup à l'heure actuelle. La classe des ingénieurs formés sur la base d'une solide connaissance scientifique doit s'épauler d'une part, sur des éléments spécialisés dans certaines techniques et, d'autre part, sur des hommes qualifiés par leur haute culture et leur imagination.

L'industrie peut coopérer à l'éducation des futurs ingénieurs aux 3 stades de leur formation : avant, pendant et après leur passage à l'université. A côté de l'adolescent qui acquiert un métier avec sa maturité d'homme, celui qui est destiné aux études supérieures poursuit une existence incomplète et trop artificielle. En U.R.S.S., on vient d'introduire une réforme peut-être exagérée à ce sujet. En Angleterre, après les études secondaires, l'étudiant passera d'abord une année dans l'industrie. Cette condition est imposée notamment à l'Université de Cambridge. En France, l'Institut National des Sciences Appliquées devrait pouvoir aussi imposer cette condition.

Pendant la formation, il faut que des ingénieurs qui sont en contact quotidien avec les problèmes actuels puissent consacrer un peu de leur temps à coopérer avec les professeurs. Stages, colloques et cours du soir sont à encourager. Pour consacrer la compétence de l'ingénieur, les chambres syndicales et les sociétés scientifiques pourraient peut-être passer du rôle d'informateur à celui de conseiller.

IND. P 33

Fiche nº 23.953

F. THOMPSON. Control of colliery manpower. The new approach. Le contrôle de la main-d'œuvre dans les charbonnages. Un pas en avant. — Iron and Coal T.R., 1959, 3 avril, p. 773/782, 5 fig.

L'auteur expose une nouvelle méthode de contrôle de la main-d'œuvre, appliquée dans un charbonnage du Pays de Galles depuis 15 mois. Il s'agit du système de pointage Movigraph sur cartes en plastic de la Adapta-Charts Ltd de Londres. Il comporte un contrôle permanent avec établissement immédiat du prix de revient. Il existe également des tableaux simplifiés par groupe de mines. L'importance du niveau d'âge des groupes de travailleurs est mise en lumière: les circonstances ont imposé un relèvement de ce niveau dont la conséquence est défavorable au rendement et à la sécurité. Le contrôle et le freinage de l'absentéisme sont envisagés et l'organisation de l'apprentissage du personnel est l'objet d'une attention particulière. La méthode exposée vise à fournir à la direction un moyen d'appréciation rapide de la situation du personnel occupé et du prix de revient. Dans le cas d'un changement de direction, elle doit permettre au remplaçant de se rendre compte en peu de temps de l'état des choses.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche nº 23.856

V. DEMIDOV. Nouveau modèle de mine dans le bassin de Kouznetsk. — Ougol, 1959, janvier, p. 7/11, 2 fig. (en russe).

Mesures envisagées pour l'exploitation de mines prévues pour 70 à 80 ans d'existence et devant dépasser la production des grands sièges actuels qui est de 4 à 6.000 t/j. Mécanisation du creusement des traçages, dont l'avancement ne dépasse pas actuellement 40-50 m par mois, ainsi que des installations du jour qui emploient encore 26 à 30 % de l'effectif. On pense atteindre 6.000-8.000 t/j (plus si les conditions sont favorables). Les travaux de reconnaissance doivent découper des panneaux de 2 km en direction, desservis par un puits vertical et indépendants les uns des autres; le plan de transport doit être simple. L'accroissement de pro-

ductivité de l'abatage peut s'obtenir par emploi, en tailles de 100 m, de rabots rapides à saignée peu profonde, ou par abatage continu en chambres à front de 15 à 20 m bien que, dans ce dernier cas, les pertes de charbon soient élevées (30 % parfois). On prévoit un meilleur aménagement de la surface et l'automatisation d'opérations telles que: extraction, transports par convoyeur (jour et fond), abatage continu en tailles courtes. Tableau synoptique des caractéristiques d'exploitation effectives correspondant à la réalisation de projets récents (1954-55) et de celles d'une mine nouvelle d'après un projet de 1957.

(Résumé Cerchar Paris).

IND. Q 132 Fiche n° 24.790 X. Les progrès des mines de fer de l'Est en matière de sécurité. — Annales des Mines de France, 1959, mars, p. 161/172, 6 fig.

Les mines de fer de l'Est se caractérisent, au point de vue des risques d'accidents, par l'amplitude des excavations et la grosseur des blocs qui forment les éboulements. Les moyens employés pour lutter contre les accidents consistent en :

1) Etude des accidents survenus, organisée méthodiquement avec système de classement par fiches et de diffusion entre les différentes mines du bassin.

2) Prévention technique; étude de la conduite rationnelle des exploitations, boulonnage du toit, avec grillages éventuels. Tirs à l'oxygène liquide par volées de 20 à 30 coups. Amélioration générale des transports. Port du casque, de gants protecteurs, de bottes à bouts protégés, de visières protégeant les yeux, etc.

3) Formation du personnel : amélioration et illustration des consignes, efficacité de la surveillance ; apprentissage et post-apprentissage.

4) Action psychologique : affiches, tracts, moyens audiovisuels modernes. Prix et primes, concours, tableaux d'honneur, campagnes de sécurité.

Le paiement du salaire à la tâche généralement en usage a progressivement été remplacé par des modalités de rémunération comprenant une part fixe importante (75 %) et une prime de rendement.

Les résultats obtenus par cette organisation très poussée de la sécurité sont probants : la statistique montre une décroissance très nette du taux des accidents : par rapport au taux de l'entre-deux-guerres, la période 1954-1958 donne une réduction de plus de la moitié des accidents mortels au million de postes, et de près des 3/4 au million de tonnes.

ADDENDUM

Rapport sur les travaux de 1958 de l'Institut National des Mines.

A la page 718, après le 8° paragraphe, il y a lieu d'ajouter le texte suivant :

Lorsqu'il n'y a pas explosion de la ou des cartouches, il y a toujours inflammation du grisou.

(Les chiffres des deux colonnes de droite sont toujours identiques).

Lorsque l'écart entre le détonateur et l'explosif est inférieur ou égal à une certaine distance limite, il n'y a inflammation du grisou que si la cartouche n'explose pas.

Cette distance limite varie avec la nature et le poids d'explosif ; elle est de

10 cm pour une cartouche de Charbrite 39;

20 cm pour deux cartouches de Charbrite 39;

15 cm pour une cartouche de Charbrite 41;

40 cm pour une ou deux cartouches de Flammivore gainé.

La « capacité d'extinction » du Flammivore gainé est donc plus élevée que celle des deux Charbrites, ce qui est dû probablement à l'abondance des matières extinctrices produites par la pulvérisation de la gaine.

Bibliographie

F. SCHUNDER. Tradition und Fortschritt - Hundert Jahre Gemeinschaftsarbeit im Bergbau. Tradition et progrès - Cent ans de collaboration dans la Ruhr. — 1959. Reliure toile, 323 pages 16 × 12 cm. Papier japon. 15 dessins à la plume. Composition artistique H. BERKE. Editeur W. KOHLHAMMER, Stuttgart.

Le centième aniversaire de l'Association Charbonnière donnait l'occasion de donner un aperçu sur l'évolution des divers aspects de l'industrie des mines dans la Ruhr; d'autre part, les « données générales de l'histoire économique sont le fond commun car les outrages du temps sont vaincus par la science et les continuités souterraines » (Théodor Heuss).

Pour composer son ouvrage, l'auteur s'est entouré des vues et avis des Conseillers des mines Emil Schrödter et Max Grotowsky. Pour la technique, des membres de la S.K.B.V. et de l'Association ont aussi donné des renseignements appréciés.

L'ouvrage détaille l'histoire de cinq grands chapitres : les entreprises et leurs relations - le droit - la technique - les associations ouvrières - l'évolution économique.

En ce qui concerne plus spécialement la technique charbonnière, l'auteur retrace l'évolution des procédés de creusement de puits : Kind-Chaudron, Honigmann, congélation, emploi actuel des grappins - histoire de l'exhaure - de la ventilation - du creusement des travaux préparatoires qui n'était guère pratiqué systématiquement avant 1850 - espacement croissant des étages - creusement des roches, à la main d'abord, puis à l'explosif : poudre noire puis dynamite : à Carolus Magnus - creusement du Mont-Cenis avec des perforateurs à air comprimé.

L'abattage du charbon est classé en 4 époques : 1) courtes tailles sans remblai, havage manuel - 2) longue taille avec ou sans remblai, apparition de la haveuse 1890-1918 - 3) règne du marteau-piqueur 1918-1938 - 4) développement de la mécanisation totale: 1938-1958. Evolution simultanée du remblayage et du soutènement. Enfin le transport et l'extraction sont également bien développés. Les progrès de l'éclairage sont signalés.

Les industries connexes ne sont pas oubliées : préparation du charbon - énergie pour la mine - valorisation du charbon - recherche.

Puis vient l'histoire des associations ouvrières. Enfin, l'évolution de l'économie charbonnière occupe un tiers de l'ouvrage.

Il n'est pas douteux que la lecture de ce travail est un précieux jalon pour la compréhension de la situation actuelle dans les mines de la Ruhr.

Proceedings of the European Congress on Ground Movement. Communications sur les mouvements de terrains du Congrès qui s'est tenu à l'Université de Leeds du 9 au 12 avril 1957. — Broché, 219 p. 22 × 32 cm, nombreuses figures.

Feu le professeur L. Denoël avait déjà donné dans les Annales des Mines de Belgique de février 1958, un compte rendu de plusieurs des mémoires présentés, les autres ont été repris dans les fiches d'Inichar indexées D 21 (1, 5, 6 & 11 - p. 172/180).

Ce Congrès a été suggéré à la suite de la création d'une section sur les pressions de terrains à la Faculté des Mines de l'Université de Leeds, celle-ci comptant à présent 900 élèves et pouvant en recevoir 1700. Le professeur d'exploitation des mines, J. T. Whetton et ses collaborateurs Longden et Atkinson (ce dernier actuellement professeur à l'Université de Sheffield) avaient créé un petit comité pour l'étude du sujet. Le professeur Rellensmann étant venu en visite avec M^r Wardell, M^r Orchard et ses colla-

borateurs néerlandais contribuèrent à l'idée d'organiser un Congrès et d'abord de s'entendre avec le département des mines hollandais. On fit une réunion en Hollande à laquelle participaient Mr Drent, chef du service des levés en Hollande, ainsi que le professeur Grond et d'autres amis des bassins européens. C'est à cette réunion que fut créé le Comité européen, ainsi que le Comité organisateur anglais. Le N.C.B. accorda son appui financier et d'autres instituts anglais collaborèrent.

La brochure relate les discours d'ouverture pro-

noncés par le professeur J.T. Whetton, président, Ch. Morris, vice-chancelier de l'Université de Leeds et H.A. Longden, directeur général de la production au N.C.B. Suivent ensuite les textes des 25 communications qui sont toutes centrées sur le même sujet : les manifestations des pressions de terrain dues aux exploitations et leur estimation. On compte 7 communications anglaises, 7 allemandes (dont 2 de l'Est), 3 françaises (E. Tincelin, B. Schwartz et R. Dubois), 2 autrichiennes, 2 hollandaises, 2 polonaises.

Communiqué

Actes du Deuxième Congrès mondial de Prévention des Accidents du Travail. Editeur : Association des Industriels de Belgique (A.I.B.) - Un volume d'environ 650 pages. Format A4, Prix : 980 francs belges.

L'édition française illustrée de cet important ouvrage est sur le point de sortir de presse.

Etant donné les frais importants occasionnés par

cette publication, frais pris en charge par l'A.I.B., le tirage est pratiquement limité aux exemplaires commandés dès à présent. Les souscriptions ultérieures seront honorées jusqu'à épuisement des quelques exmplaires imprimés en surplus. Par conséquent, les personnes intéressées par cet ouvrage qui n'auraient pas encore souscrit, ont intérêt à envoyer leur commande sans retard.