Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

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. — A. Houberechts: L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines en 1959. — J. Rolin: Creusement rapide d'un montage bosseyé en couche ultra-mince à faible pente. — G. Dellicour: Mécanisation d'un parc à bois de mine. — A. Vandenheuvel: Statistique sommaire 1958 - Beknopte statistiek 1958. — Tableau des mines de houille 1960. — Inichar: Revue de la littérature technique.

COMITE DE PATRONAGE

- MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
 - L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gérant de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège. CANIVET, Président Honoraire de l'Association Char-
 - bonnière 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 Houil-
 - lère du Couchant de Mons, à Bruxelles.

 - A. DELATTRE, Ancien Ministre, à Pâturages. A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
 - N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
 - P. FOURMARIER, Professeur émérite de l'Université de Liège, à Liège.
 - L. GREINER, Président d'Honneur du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles. E. HOUBART, Président du Conseil d'Administration de
 - la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles. 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 Honoraîre 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.
 O. SEUTIN, Directeur-Gérant Honoraire de la S. A. des

 - Charbonnages de Limbourg-Meuse, à Bruxelles.

 R. TOUBEAU, Professeur Honoraire d'Exploitation des Mines à la Faculté Polytechnique de Mons, à Mons.

 P. van der REST, Président du Groupement des Hauts
 - Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.

 M. VAN LOO, Président du Comité de Direction de la
 - Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, 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.
 - L. BRACONIER, Administrateur-Directeur-Gerant van de N.V. «Charbonnages de la Grande Bacnure», te Luik. L. CANIVET, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Ko-
 - lenmijnen 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 Kolen-mijnen van het Westen van Bergen, te Brussel.
 - A. DELATTRE, Oud-Minister, te Pâturages.
 - A. DELMER, Ere Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
 - N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
 - P. FOURMARIER, Emeritus Hoogleraar aan de Universiteit van Luik, te Luik.
 - GREINER, Ere-Voorzitter van de «Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
 - E. HOUBART, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 - JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
 - E. LEBLANC, Voorzitter van de Kolenmijn-Vereniging van het Kempisch Bekken, te Brussel.
 - J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
 - A. MEILLEUR, Afgevaardigde-Beheerder van de N.V.
 - « Charbonnages de Bonne Espérance », te Lambusart. 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, te Luik.
 O. SEUTIN, Ere Directeur-Gerant van de N.V. der Ko-
 - lenmijnen Limburg-Maas, te Brussel.
 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.
 M. VAN LOO, Voorzitter van het Bestuurscomité der
 - Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
 - J. VAN OIRBEEK, Vorzitter 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, Inspecteur Général 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 Liège. J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire des Mines, à Jumet.
 - G. LOGELAIN, Inspecteur Général des Mines, à Bruxelles. P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

- HH. A. VANDENHEUVEL, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
 - J. VENTER, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Steenkolennijverheid, te Luik, Onder-Voorzitter.
 - P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie », te Brussel.
 - C. DEMEURE de LESPAUL, Hoogleraar in de Mijnbouw-kunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.

 - H. FRESON, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel. P. GERARD, Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt. H. LABASSE, Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
 - J.M. LAURENT, Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
 - G. LOGELAIN, Inspecteur Generaal der Mijnen, te Brussel.
 P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

No 5 - Mai 1960

ANNALEN DER MIJNEN

VAN BELGIE

Nr 5 - Mei 1960

Direction-Rédaction:

Directie-Redactie:

INSTITUT NATIONAL DE L'INDUSTRIE CHARBONNIERE

NATIONAAL INSTITUUT
VOOR DE STEENKOLENNIJVERHEID

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

Sommaire — Inhoud Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes 398 INSTITUT D'HYGIENE DES MINES A. HOUBERECHTS — L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1959 . 403 NOTES DIVERSES J. ROLIN — Creusement rapide d'un montage bosseyé en couche extra-mince à faible pente . 446 G. DELLICOUR — Mécanisation d'un parc à bois mines . 470 **STATISTIQUES** A. VANDENHEUVEL — L'industrie charbonnière belge pendant l'année 1959 — Statistique sommaire et résultats provisoires 477 De Belgische steenkolennijverheid tijdens het jaar 1959 — Beknopte statistiek en voorlopige uitslagen 477 ADMINISTRATION DES MINES Tableau des mines de houille en activité en Belgique au le janvier 1960 503 Lijst der inbedrijfzijnde steenkolenmijnen in België op 1 januari 1960 503 **BIBLIOGRAPHIE** INICHAR — Revue de la littérature technique. 522 Divers 536 Reproduction, adaptation et traduction autorisées 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

																		,	VIBIL 10
		opre		2)						PERSO	NNEL								
BASSINS MINIERS	ction sle nes)	ration prunnitures ersonnel	ck 1983)	uvrés (2	Noml	ore moyen d'o	uvriers		Indice	(3)		Rende	ment	Prése			ement d		Grisou capté
Périodes	Production totale (Tonnes)	Consommati et four au per (tonnes	Stock (tonnes)	Jours our	à veine	Fond	Fond et surface	Veine	T	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Fond	Fond et surface	Belge	Etrangère	Totale	valorisé (6)
Borinage	203.100 172.798 433.699 310.240 784.523	37.091 41.016 61.248 45.224 83.917	1.062.700 793.232 2 401.413 768.585 2.314.817	16,58 17,49 19,19 22,28 20,86	=	9.191 7.774 16 007 12.630 24.143	12.763 10.421 22.629 17.089 32.423		0,303 0,325 0,300 0,354 0,237		1,167 1,103 1,267	1.327	898 857 906 789 1.123	81,95 79,09 79,56	84,01 81,22 81,85	- 230 - 21 - 142	- 101 - 93 - 155	-331 -114 -297	2.175.800 1.201.035 2.306.651 — 1.667.806
Le Royaume	1.904.360	268,496	7.340.747	19,76		69.866	95.407	_	0,285	0.750	1,049	1.334	953	82,77	84,76	- 581	- 545	-1126	7.351.292
1959 Décembre Novembre Janvier Moy. mens. 1958 Santa 1956 Santa 1954 Santa 1952 Santa 1950 Santa 1958 Santa	2.053.461 1.991.789 2.088.018 1.896.401 2.255.186 2.423.866 2.455.079 2.437.393 2.532.030 2.276.735 2.224.261 2.465.404 1.903.466	280.908 276.012 294.141 237.056 258.297 233.799 254.456 270.012 199.149 220.630 229.373 205.234	7.496.188 7.716.282 7.083.978 7.496.188(7 6.928.346(7 1.412.987(7 179.157(7 2.806.020(7 1.673.220(7 1.041.520(7 840.340(7 2.227.260(7 955.890 7	20,35 19,66 20,49 18,73 21,27 23,29 23,48 24,04 24,26 23,44 24,42 24,20 24,10	14 541 13.666 17.245 18.796 18.543 19.519 18.739 24 844	72.218 73.025 84.409 77.816 76.964 90.542 82.537 86.378 98.254 94.240 102.081 91.945 105.921	98.117 99.358 114.174 105.855 104.669 124.132 112.943 124.579 135.696 135.851 145.366 131.241 146.0×4	0,13 0,13 0,14 0,14 0,14 0,14 0,16 0,18 0,19 0,21 0,18 0,32	0,29 0,29 0,33 0,31 0,34 0,35 0,38 0,40	0,73 0,74 0,85 0,79 0,87 0,87 0,86 0,91 0,96 0,99 1,14 0,92 1,37	1,03 1,17 1,10 1,19 1,19 1,19 1,27 1,34	1.366 1.352 1.177 1.262 1.153 1.150 1.156 1.098 1.042 1.014 878 1.085 731	987 974 853 907 842 838 838 787 745 696 610 753 528	85,00 84,76 85,43 85,92 84,86 84,21	86,98 86,60 87,31 87,80 86,49	- 58) - 191 - 739 - 141 - 44 - 357 - 63 - 97 - 418	- 347 - 632 - 825 - 802 + 873 - 300 - 528 - 7	- 928 - 823 - 1564 - 943 + 829 - 657 - 591 - 104	7.286.071 6.768.012 8.584.600 7.122.516 8.153.611 8.284.839 7.443.776 4.604.030 3.702.887
1960 Sem. du 23 au 29 mai	403,879	_	7.440.030	4.43		56.149	70.091	_	_	0,71	0,99	1.417	1.010	66,5	69,95	_	_	- 173	_

N. B. — (1) A partie de 1954, cette rubrique comporte: d'une pars, tout le charbon utilisé pour le fonctionnement de la mine, y compris celui transformé en énergie électrique; d'autre pars, 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.

BELGIQUE

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

IANVIER 1960

PERIODES	Secteur domestique	Administrations publiques	Cokeries	Usines à gaz Fabriques d'agglomérés	Centrales électriques	Sidérurgie	Constructions métalliques	Métaux non ferreux	Produits chimiques	Chemins de fer et vicinaux	Textiles	Industries alimentaires	Carrières et industries dérivées	Cimenteries	Papeteries	Autres Industries	Exportations	Total du mois
1960	295.202 281.117 283.720 331.213 255.365 264.116 395.089 420.304 415.609 480.657	16.625 10.479 19.021 13.537 12.348 16.299 15.619	626 518 494.764 562.701 504.042 576.556 599.722 485.878		495.954 252.803 234.020 243.019 174.610 263.564 256.063	13.238 13.465 12.475 9.499 10.245 10.228 13.272 20.769 24.211 34.685	11.491 8.920 12.463 7.410 8.311 10.496 12 197	26.834 28.475 25.228 21.969 24.783 24.203 39.906 40.601 40.485 30.235	23.043 22.133 42.547 25.146 25.216 23.771 37.114 41.216 46.912 37.364	82.742 69.416 57.395 77.735 64.286 72.927 77.292 91.661 114.348 128.398	7.645 5.348 7.544 4.890 5.136 10.016 13.082 14.500	17.282 15.570 13.299 14.420 17.478 22.185 30.247 30.868 30.707 26.645	35.211 43.347 42.734 28.165 38.465 41.446 55.693 64.446 61.361 63.591	38.762 36.763 52.903 30.715 45.588 32.666 69.929 71.682 62.818 81.997	19.301 9.027 23.185 15.277 13.703 14.885 20.749 20.835 19.898 15.475	31.012 12.767 40.110 23.594 26.599 18.030 26.857 31.852 30.012 60.800	154.962 182.208 182.427 182.906 179.876 226.496 312.633 353.828 465.071 209.060	1.790.328 1.994.525 1.765.311 1.638.131 1.612.024 1.537.155 2.096.788 2.224.332 2.189.610 2.196.669

1		urs	-	narbon (1	t)								C	OKE (t)								
1	en ac	ctivité	Red	şu		vi.	P	roduction	1						D	ébit						1
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	Administrations publiques	Sidérurgie	Centrales électriques	Usines à gaz	Chemins de fer	Autres secteurs	Exportations	Total	Stock en fin de mois t	1
inières	8 30 12	263 1.087 296		103.436	143.736 560.022 127.650		81.288 363,143 73 209	72 703	111.367 435.846 98.742	6.043	5.718	=	=	=	_	_	=	=	=	=	47 792 1 20 261 96.778	1 2.
Royaume	50	1 646	611.920	202.162	831.408	1.040	517.640	128.315	645.955	15.652	6.634	22.152	2.747	485.855	2.437		1.627	53.656	81.782	650.256	264.831	4.
59 Décembre - Novembre - Janvier - Moy. mens 58	50 50 48 50 47 46 44 42(1) 42(1) 42(1) 47(1)	1.668 1.588 1.658 1.572 1.574 1.530 1.444(1) 1.471 1 1.497(1)	654.324 607.043 485.371 551 838 504.417 576.062 601.931 479.201 596.891 481.685 454.585	170.318 308.209 225.035 233 572 198.803 196.725 184.120 98.474 26.861 157.180	804.351 773.937 774.839 744.869 768.730 784.875 663.321 695.365 508,546 611.765	495 484 10.068(3 5.813(³ 7.624(³ 14.879(³	512.958 496.721 481.978 482.733 467.739 488.370 492.676 407.062 421.329 297.005 373.488	125.789 119.938 118.684 107.788 108.003 113.195 105.173 112.605 86 167	622.510 601 916 601.417 575.527 596 373 605.871 512.235 533.934 383.172 469.107	9.313 14.697 8.821 9.759 7.287 7.228 15.639 12.937 19.179	6.753 7.296 5.179 5.445 5.512 5.154 2.093 3.215	10.732	2.005 3.178 2.592 3.066 3.990	499.705 473 505 438.823 453.506 423.137 427.044 433.510 359.227 368.336	2.173 2.129 1.678 2.292 2.095 2.617 1.918 3.437 1.039	69 385 279	392 1.446 1.151	53.856 51.030 46.101 45.020 41.873 50.337 56,567 42.611 48.331	86.519 56.273 70.516 74.751 75.117 76.498 73.859	651.209 630.170 566.343 586.141 557.097 571.058 591.308 498.608 515.980	310.312 289.690 291.418(² 276.110(² 237.403(² 87.208(³	2 4. 0 4. 2 4. 2 3. 2 4. 2 4. 2 4.
738 » »	56(1)	1.669(1 2.898	399 063 233.588	158.763	557.826	_		_	366.543 293.583			_	_		_	-	-	-		_	_	4

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

R	1	il	Q	U.	L

COKERIES

JANVIER 1960

BELGIQUE

FABRIQUES D'AGGLOMERES

JANVIER 1960

		GAZ (en 1.000	m3) (1)			SOUS-	PRODU	ITS (t)		11			Proc	duction (t)			Matiè première				90
GENRE PERIODE	Production	Consommation	Synthèse	Sidérurgie	Autres industries	Distributions publiques	Brai	Goudron	Ammoniaque (en sulfate)	Benzol	Huiles légères		GENF PERIO		Boulets	Briquettes	Totale	Consommation propre t	Livraisons au personnel	Charbon	era.	Ventes et cessions t	Stock (fin du mois) t	Ouvriers occup
Minières Sidérurgiques Autres Le Royaume 1959 Décembre Novembre Janvier Moy. mens. 1958 1957 1956 1956 1954 1954 1954 1954 1954 1954 1954 1954 1958 1		93.686 20,861 137.534 136.188 129.020 126.068 126.057 120.242 96.077 132.244	89.744	62.379 62.379 64.783 59.207 54.619 57.436 53.568 53.321 56.854	7.000 2.321 9.905 9.836 8.042 6.718 7.817 6.850 9.482 7.424	78.316 79.263 73.576 71.249 70.071	_	3.729 15.648 4.121 23.498 23.668 22.364 21.137 21.541 20.867 20.934 20.628 15.911	5.188 801 7.338 7.375 7.056 6.750 6.801 6.774 6.827	3 756 1.128 6 045 6.756 5.823 5.659 5.562 5.648 5.613 5.569	2,565		Janv	me . embre	93.887 4.466 98.353 86.156 76.205 94.377 66.246 63.877 124.332 116.258 75.027 71.262	16.603 16.477 15.104 22.595 17.236 20.525 27.529 35.994 39.829	102.633 91.309 116.972 83.482 86.402 151.861 152.252	3.934 3.039 2.600 4.756 2.916 3.418 3.621 3.666 4.521	19.260 17.039 17.850 12.031 12.632 12.119 12.354 10.520	86.348 110.639 82,475	6 914 8,947 6,309 6,335 11,583 12,353 9,098	66.907 134.742 133.542 109.304	50.838 61.384 69.744 60.301 61.384 (1 62.598 (1 21.242 (1 4.684 (1) 11.737 (1) 36.580 (1)	495 571
1952 » » 1950 » »	229.348 193.619 105.334(3 75.334(3	134.183 126.601 (2)	67.460			62,714 (2) (2) (2) (2)	2,320	17.835 13.909 16.053 14.172	6,309 4,764 5,624	4.618 3.066 4.978	747 632 —		1950 » 1948 » 1938 » 1913 »	> >	38.898 27.014	46.079 53.834 102.948	84.977 80.848	2.488			7 322 6.625	85.999	=	55 56 87 191

⁽¹⁾ A 4.250 kcal., 0°C et 760 mm Hg. (2) Non recensé. (3 Non utilisé à la fabrication du coke.

	Фи	antités re m³	çues	totale les (m³)	mois s	Qua	ntités req	ues	tion	mois	2
PERIODE	Origine indigène	Importation	Total	Consommat. y compris exportations	Stock à la fin du (m³)	Origine indigène	Importation	Total	Consommation totale t	Stock & la fin du t	Exportations
1960 Janvier 1959 Décembre . Novembre . Janvier . Moy. mens . 1958 » » 1957 » » 1956 » » 1954 » » 1952 » 1950 » »	28.204 34.481 43.044 23.950 46.336 50.713 63.425 72.377 67.128 73.511 62.036	1.427 2.237 4.876 1.180 2.904 7.158 11.815 17.963 1.693 30.608 12.868	29.631 36.718 47.920 25.130 49.240 57.871 75.240 90.340 68.821 104.119 74.904	52,874 57,870 57,393 65,452 56,775 71,192 77,048 78,246 87,385 91,418 90,209	321.661 346.640 368.528 404.907 346.640(1 448.093(1 620.752(1 655.544(1 428.456(1 880.695(1 570.013(1	5.617 4.003 3.274 5.178 3.342 3.834 7.116 7.019 4.959 4.624 5.052	42 84 176 3.045 6.356 5.040 4.654 6.784 1.577	5.617 4.003 3.316 5.262 3.518 6.879 13.472 12.059 9.613 11.408 6.629	9.125 7 357 6.914 8.947 6.309 6.335 11.584 12.125 8.868 9.971 7.274	41.349 44.919 48.442 74.989 44.919(1) 78.674(1) 72.760(1) 51.022(1) 37.023(1) 37.357(1) 31.325(1)	2 628 4.524 1.281 2.468 2.014

(1) Stock fin décembre. (2) Chiffre non disponible.

BELGIQUE

METAUX NON FERREUX

JANVIER 1960

	1			Produit	bruts				Demi-p	roduits	
PERIODE	Cuivre	Zinc	Plomb	Effair	Aluminium	Antimoine, Cadmium, Cobalt, Nickel, etc.	Tota? t	Argent, or, platine etc. kg	A l'exception des métaux précieux t	Argent, or, platine, etc. kg	Ouvriers
1969 Janvier	1 15.077	19.919	7.666	687	273	319	43 941	35.276	19.149	1.973	15,256
1959 Décembre	15.605	19.786	6.993	584	269	338	43.575	37.150	21,870	1.784	15 356
Novembre .	16.350	19,214	7.045	504	261	344	43.718	33.598	18.472	1.517	15.190
Janvier .	13.758	18.014	9.762	515	204	384	42.637	35.717	16.489	2.044	14.901
Moy, mens.	15.474	18,692	7.370	559	228	401	42.727	31.844	17.256	1.853	14.996
1958 » »	13.758	18.014	7.990	762	226	325	40.134	27.750	16.262	2.262	15.037
1957 » »	12.713	19.637	8.272	793	180	404	41,999	23.937	16.150	1 982	15.655(1
1956 » »	14.072	19.224	8 52]	871	228	420	43.336	24.496	16 604	1.944	15.919(1
1954 >> >>	12.809	17.726	5.988	965	140	389	38.018	24.331	14.552	1.850	15 447(1
1952 > >	12,035	15,956	6.757	850		557	36 155	23.833	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.

BELGIQUE

SIDER

PERIODE Produits bruts Produits demi-finis Produits demi-fi									PR	ODUC
959 Décembre 50 554.824 603.811 6.064 73.079 55.702 155.841 19.511 6.404 6.771 0.0tobre 49 556.569 619.292 6.200 71.370 49.504 169.429 16.319 6.891 6.891 1.093 17.709 6.771 16.608 6.71 1.093 17.709 6.771 16.608 6.71 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 6.771 1.093 17.709 1.093		× 9 9	Produits bro	ıts	Produits d	emi-finis				Produits
Novembre So So So So So So So S	PERIODE	Hauts fourn en activit	Fonte Acier Total	Fer de masse	Pour relamineurs belges	Autres	Aciers	Profilés et zorè l'et U de 80	Rails et accessoires	Fil machine
956	Novembre . Octobre . 958 Décembre .	50 5 49 5 49 4	520.256 549.332 556.569 619.292 469.025 498.529	5.428 6.200 5.483	64.859 71.370 49.025	37.875 49.504 40.516	151.093 169.429 135.599	17.709 16 319 15.256	6.771 6 891 7.733	56.420 53 106 59.631 50.323 49.979
952 >	956 » »	51 4	480.840 525.898	5.281 3. 2 78	60.829	2.695	153.634	23.973	8.315	39.46! 40.874 36,301
Aciers marchands spéciaux poutrelles	952 > >	5,0	100 201		97.	171	116 535	19.939	Rails, acces- soires,	37.030
	950 » »	48 3					Aciers marchands et rods	Profilés spéciaux poutrelles		Verges
948							Aciers mar-	39.383 26.010	9.853 9.337	28.979 10 603 Verges et aciers serpenté

(1) Chiffres indisponibles.

⁽²⁾ Pour les années antérieures à 1958, cette rubrique comportait aussi les tubes sans soudure. — (3) Chiffres rectifiés.

	IMPORTA	TIONS			EXPC	PRTATIONS		
Pays d'origine Périodes Répartition	Charbons	Cokes	Agglomérés t	Lignites	Destination	Charbons	Cokes	Agglomérés t
Allemagne Occident. France	160.339 21.917 53.600	5.741 1.343 9.860	2.394 9 4.869	7.158	Allemagne Occident. France Italie Luxembourg	992 56.704 21.037 3.266	2.251 29.598 9.343 18.171	11.810 2,920 420
Pays de la CECA	235 856	16.944	7.272	7.478	Pays-Bas	64.549 146.542	59.363	15.150
Royaume-Uni Etats-Unis d'Amérique.	6.674 34.831		_	=	Autriche	650	159 14.229	5
Pays tiers	41.505	16,944	7.272	7 478	Irlande	622 7.144 4	_	100 100
1959 Décembre Novembre Octobre	397.697 322.246 361 317	12.783 17.771 13.373	13.523 7.894 9.278	6.419 8 010 5 785	Egypte		7.011 1.020	
1958 Moy. mens Janvier	406.251 551.107	15.043 18.448	9.113 14.054	7.727	Pays tiers	8.420	22 419	25
Répartition :					Ensemble janvier 1960	154.962	81.782	15.40
Secteur domestique Secteur industriel . Réexportations Mouvement des stocks	101.093 186.840 — —10.572	690 16.348 — 94	7.272 — —	7.128 350 —	1959 Décembre Novembre Octobre 1958 Moy. mens Janvier	182 208 182 427 146 189 181 972 191 626	73.909 86.519 71.526 70.515 56.273	18 24 15.50 16.04 12.95 14.46

⁽¹⁾ Y compris coke de gaz

URGIE

DECEMBRE 1959

linis	ON (+)										
	Tôles fortes 4,76 mm et plus	Tôles moyennes 3 à 4,75 nm	Larges plats	Tôles fines noires	Feuillards, bandes à tubes, (2)	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
	46.998 45.935 46.206 44.436 44.270	7.923 6.701 9.107 8.913 7.269	2 495 1.901 2 713 1.864 2.045	105 789 93.332 101.793 84.794 87.333	24.020 20.137 25.505 19.975 19.679	(1) (1) (1) 419 581	3.872 2.683 4.576 3.209 3.832	429.273 399.368 442.170 372.521 386.071	34.567 31.558 35.905 30.336 31.545	15.788 14.102 16.064 14.775 13.770	52.315 52.298 52.113 51.238 52.288
	55.898 53.456 37.473	7.601 10 211 8.996	2.350 2.748 2.153	65.514 61.941 40.018	25.641 27.959 25.112	=	5.514 5.747 2.705	370.412 388.858 307.782 (3)	25.558 23.758 20.00 0 (³)	Tubes soudés 9.087 4.410 3.655	55.158 47.104 41.904
	39.3 57	7.071	3.337	37.482 Tôles minces tôles fines, tôles magnétiques	26.652	_	5.771	312.429	11.943	2 959	43.263
	24.476 Grosses	6 456 Tôles	2.109	2?.857 Tôles	20 949 Feuillards et tubes	_	2.878	243.859	11.096 Tôles galva-	1.98]	36.415
	28.780 16.460	12.140 9.084	2.818 2.064	fines 18 194 14 715	30.017 13.958	=	3.589 1.421	255.725 146.852	nisées 10.992	_	38.431 33.024
	19.672		_	9.883	_	_	3.530	154.822		_	35.300

Production	Unités	Janvier 1960 (a)	Décembre 1959 (b)	Janvier 1959	Moyenne mensuelle 1959	Production	Unités	Janvier 1960 (a)	Décembre 1959 (b)	Janvier 1959	Moyenne mensuelle 1959
Concassés	t t t t m 3 m 3 m 3 m 3 m 2 t K g t t t t t t t t t t t t t t t t t	(c) 179.020 (c) 9.794 3.664 1.127 9.404 194 35.436 1.360 24.245 6.809 33.474 1.260 3.362 63.156 84.756 83.283 46.898 687 78	1.231 317.891 892 12.759 5.512 1.641 21.183 405 40.689 2.167 17.393 16.524 76.717 752 6.358 71 259 94.781 146.443 64.921 619 120	232 190.709 705 7.910 3.536 988 9.699 180 37.355 1.221 48.897 3.518 21 966 832 3.765 43.444 77.118 70,189 38.891 699 96	756 296.848 885 10.109 4.432 1.490 15.848 447 37.758 1.760 23.815 18.331 82.244 1.916 6.034 64.940 87.239 150.758 61.002 627 131 3 986	PRODUITS DE DRA-GAGE: Gravier. Sable	t t t t t t t t t t t t t t t t t t t	173.216 56.457 207.471 145.652 (c) 22.877 (c) 22.877 (c) 33.929 23.586 4.712 146.955 3e trim. 1959 3.654 138 78.509 47.926 Janv. 1960 10.997	238.427 70.528 283.938 154.336 (c) 22.496 1.003 79 36.014 24.938 5.004 174.261 2e trim. 1959 2.763 1.165 (c) 87.472 56.570 Déc. 1959 11.171	85.819 17.975 220.324 137.666 1.204 24.626 275 24.088 18.577 3 416 74 128 38 trim. 1958 390 845 89 60.955 48 090 Janv. 1959 10.884	205.652 49.600 231.556 147.812 1.098 22.350 3.258 577 32.012 21.035 5.158 129.348 Moy.mens. 1958 48.163 53.355 Moy.mens. 1959 10.980

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

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

JANVIER 1960

	roduite t.)	Nombre d insci (100	its .	Rendem ouvrier et K	par poste	le jours és		téisme	four r 1000 t	nérés its t	Stoc (1000	
PAYS	Houille produits (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	Cokes
Allemagne 1960 Janvier (1) 1959 Moy. mens Janvier	12.299,6 10.465.5 11.377,3	324,6 308,2 324	473 447,87 469	1.992 1.845 1.705	1.554 1.438 1.323	21,53	18,60	17,13	3.803,8 3.200 3.459	480 416 393	11.179 10.330(²) 9.040	6.747 7.062 5.601
Belgique 1960 Janvier 1959 Moy. mens Janvier	1.904,3 1.896,4 2.088	9 0 ,1 91 105	120,4 122 140	1 334 1.262 1.177	953 907 853	18,73	17,23(³ 14,57(³ 15,24(³	15,24(³ 12,69(³ 13,40(³	646 601 602	115 83,4 117		265 291 290
France 1960 Janvier 1959 Moy mens Janvier	4.929 4.801 5.256	135 3 138 141	192 197 2 00	1.785 1.717 1.680	1.209 1.162 1.141	24,23	12,09 11,41 11,65	7,38(4	1.191,3 1.091 1.113	600 547 732	11.143 11.049(2) 7.821,3	608,4 688 (
Sarre 1960 Janvier (7) . 1959 Moy. mens Janvier	1.354 1.432	37,5 38,2	53.6 55,4	1.851 1.764	1.183	23,03 24,94	24,38 9,09	22,86 6,55(4	361 342,4	111	1.436(²) 975	18 (54,1
Italie 1960 Janvier (1) . 1959 Moy. mens Janvier	62 61 61	2,8 2,9 3	(6) 3,6 3,7	1.221 1 164 1.057	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 21,09 14,31	(6) 19,13 13,69	272 255 280	3 2 3	110 111(²) 30	197 209 (339
Pays-Bas 1960 Janvier (1) . 1959 Moy. mens Janvier	997 998 1.069	29.5 30,2 31	(ô) 47,1 47,9	1.731 1.617 1.590	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 19,39 16,92	(6) 16,93 14,53	379 340 353	97 89 104	778 864(²) 768	245 301 (310
Communauté 1960 Janvier (1) . 1959 Moy. mens Janvier	20.191 19.576 21.283	576 608,6 634,4	(6) 831 863,5	1.838 1.724 1.623	(6) (6) (6)	(6) (6) (6)	(6) 27,22 22,09	(6) 25,51 29,28	6.298 5.849 6.149	1.295 1.137 1.349	30.472 31.19?(2) 25 605	8.062 8.583(7.257
Grande-Bretagne 1960 Sem. du 24 au 30 janvier	(5) 4.086,4		629,3	à front 3.891	1.386	(6)	(6)	14,52	(6)	(6)	34.692	(6)
1959 Moy. hebd. 1959 Sem. du 25 au 31 janvier	3.963,4 4.391	-	664,5 686,4	3.729 3.678	1.332	(6) (6)	(6) (6)	14,69 14,96	(6) (6)	(6) (6)	36 153 (6)	(ô) (6)

⁽¹⁾ Chiffres provisoires. (2) Stock fin décembre. (3) Absences individuelles seulement. (4) Surface seulement. (5) Houille marchande. (6) Chiffres indisponibles. (7) A partir de janvier 1960, les données relatives à la Sarre sont incorporées aux statistiques de la République Fédérale d'Allemagne Occidentale.

L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1959

par A. HOUBERECHTS,

Directeur de l'Institut d'Hygiène des Mines, Professeur à la Faculté des Sciences de l'Université de Louvain.

SOMMAIRE

Introduction.

I. — Travaux de la Section Médicale.

- 1. Examens médicaux systématiques.
 - A. Examens pratiqués en dehors de l'Institut d'Hygiène des Mines.
 - B. Examens systématiques effectués à l'Institut d'Hygiène des Mines.
- 2. Mise au point de techniques au laboratoire d'épreuves fonctionnelles.
 - A. Mesure du volume sanguin intra-thoracique.
 - B. Détermination de la pression partielle d'oxygène dans le sang artériel.
 - C. Détermination de la pression partielle d'anhydride carbonique dans le sang artériel.
- 3. Etude des gaz du sang dans la pneumoconiose des houilleurs.
 - A. Sujets examinés.
 - B. Résultats.
 - C. Conclusions.
- 4. Recherches anatomiques sur la topographie des confluences pneumoconiotiques.
 - A. Technique utilisée.
 - B. Résultats.

- C. Comparaison avec les travaux radiologiques.
- D. Conclusions.
- 5. Essais d'appareils respiratoires en vue d'opérations de sauvetage aux hautes températures.
 - A. Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé à oxygène comprimé et à air liquide.
 - B. Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé et en circuit ouvert.

II. — Travaux de la Section Technique.

- 1. Lutte contre les poussières.
 - A. Analyse des poussières. Conimétrie.
 - B. Lutte contre les poussières. Matériel et procédés divers.
- 2. Ventilation. Climat.
 - Résolution de problèmes de ventilation par analogie électrique.
 - B. Etude du climat minier.
 - C. Etude des pertes de charge des puits.
 - D. Tarage des instruments de mesure.
- 3. Enquête.

INTRODUCTION

Le présent article sur l'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1959 constitue la suite traditionnelle des rapports publiés dans les Annales des Mines de Belgique depuis 1948.

Jusqu'à présent, la plupart des recherches réalisées par l'Institut faisaient l'objet de Communications éditées sous forme de bulletins polycopiés. Il en était de même pour les analyses bibliographi-

ques qui étaient diffusées sous forme de Bulletins de Documentation Médicale et de Documentation Technique. Devant l'importance prise par nos travaux et la demande croissante de nos publications, le Conseil d'Administration de l'Institut a décidé, qu'à partir de l'année 1960, nous éditerions un périodique qui paraîtrait trimestriellement et porterait le titre de « Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines ». Cette publication comportera des articles

originaux, qui remplaceront nos anciennes Communications, une rubrique « chronique » et des analyses bibliographiques qui prendront tout naturellement la place de nos Bulletins de Documentation Médi-

cale et Technique. A partir de l'année 1960, on pourra dès lors aussi souscrire des abonnements aux publications de notre organisme.

I. - TRAVAUX DE LA SECTION MEDICALE

1. - Examens médicaux systématiques.

A. Examens pratiqués en dehors de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Au cours de l'année 1959, des groupes importants de mineurs et d'apprentis-mineurs ont été examinés en dehors de l'Institut grâce au car radiologique. C'est ainsi que les ouvriers de deux charbonnages du Bassin de Liège ont subi un examen radiophotographique. Il s'agit de 1304 sujets d'une société et de 359 ouvriers d'un autre charbonnage, dont la plupart ont déjà subi divers examens radiologiques antérieurs.

L'étude comparative des séries de clichés en question est en cours.

D'autre part, les apprentis-mineurs du Bassin de Liège, à Grivegnée, au nombre de 106, ont subi des examens radiophotographiques et cliniques et les 30 sauveteurs de la Centrale de Sauvetage du Bassin de Liège ont été radiographiés sur grand format. Le but de ces derniers examens est surtout prophylactique afin d'éviter des mécomptes futurs aux jeunes gens qui se destinent à la mine ou à ceux qui sont appelés à effectuer des travaux parfois pénibles et dangereux en cas d'accidents miniers.

B. Examens systématiques effectués à l'Institut d'Hygiène des Mines.

Le nombre d'examens approfondis demandés à l'Institut d'Hygiène des Mines par les médecins des mines avait atteint en 1958 le chiffre record de 514. Ce nombre a légèrement diminué et s'établit à 500 pour 1959. La raison de cette légère baisse réside, en partie, dans la crise charbonnière entraînant une diminution des effectifs et des difficultés plus grandes pour obtenir le déplacement des sujets intéressés et, en partie, dans l'extension des examens qui s'allongent par la mise en œuvre de certains procédés de laboratoire supplémentaires.

Les trois quarts environ des ouvriers examinés ont été adressés à l'Institut par des médecins attachés à l'industrie charbonnière, le quart restant par des médecins des caisses de pensions, des mutuelles ou des dispensaires antituberculeux. Tous les ouvriers ont subi un examen radioclinique complet et la très grande majorité a été soumise à des explorations électrocardiographiques (487).

Des examens radiologiques complémentaires ont été réalisés sous forme de tomographies ou d'agrandissements chez la moitié environ (216) des sujets intéressés. La liste suivante donne un aperçu des anomalies principales décelées chez ces 500 ouvriers.

Aspect radiologique des poumons des sujets examinés:

sans pneumoconiose: 19 %
suspects de pneumoconiose débutante: 11 %
pneumoconiose simple: 55 %
pneumoconiose compliquée (condensations ou pseudotumeurs): 12 %
tuberculose ouverte: 3 %.

Age moyen des sujets examinés:

moins de 20 ans : 0,5 % de 21 à 30 ans : 7,5 % de 31 à 40 ans : 45 % plus de 40 ans : 47 %.

Nombre d'années de travail au fond :

moins de 5 ans : 7 %
de 5 à 10 ans : 20 %
de 11 à 15 ans : 28 %
de 16 à 20 ans : 24 %
de 21 ans et plus : 16 %
ouvriers de surface : 5 %.

Plaintes principales formulées par les ouvriers :

sans plaintes (révisions radiologiques) : 15,3 % dyspnée : 25,8 %

toux: 13,7 % fatigue: 9,5 %

douleurs thoraciques et précordiales : 20,5 %

douleurs lombaires: 6,9 % troubles digestifs: 5,3 %

divers : 3 %.

Anomalies électrocardiographiques.

Un quart des électrocardiogrammes présentaient une des anomalies suivantes :

tachycardie sinusale: 22 %

troubles du rythme (arythmie, extrasystoles):

troubles coronariens: 32 % infarctus du myocarde: 2 %

hypertrophie ventriculaire gauche: 16 % tracé suggestif d'hypertrophie droite: 4 %

bloc incomplet droit: 8 %.

Les conseils donnés aux médecins d'industrie et aux médecins traitants à la suite des examens pratiqués furent les suivants:

avis tranquillisants : 37.9% mutations de poste : 23.5%

mise à la pension: 10,9 % observations complémentaires ou traitement dans un centre spécialisé: 24 % traitement en sanatorium: 1,5 % observation complémentaire - orthopédiste, urologue, etc.: 2,2 %.

Les Dr Belayew et Van Mechelen ont en outre participé au protocolage de films de grand et de petit formats dans le cadre d'un essai de la C.E.C.A. ayant pour but d'arriver à plus d'uniformité dans l'interprétation des radiographies de pneumoconiotiques.

2. — Mise au point de techniques au laboratoire d'épreuves fonctionnelles.

A. Mesure du volume sanguin intra-thoracique.

a. Intérêt de cette mesure.

Le volume sanguin pulmonaire est une donnée essentielle dans la connaissance de la physiopathologie de la circulation pulmonaire. Jusqu'ici, grâce au cathétérisme des cavités droites, on pouvait connaître le débit cardiaque et le régime de pression régnant dans le circuit pulmonaire. Mais pour avoir une idée précise sur le comportement des vaisseaux pulmonaires dans les différentes conditions physiologiques et au cours des pneumopathies chroniques, le volume sanguin des poumons devait être estimé.

Pour préciser la physiopathologie du cœur pulmonaire des pneumoconiotiques, il est particulièrement essentiel de connaître les relations entre la masse sanguine pulmonaire et la résistance artérielle pul-

Plusieurs questions doivent être résolues :

- a. L'hypertension artérielle pulmonaire est-elle directement liée à la diminution de capacité du réseau vasculaire pulmonaire?
- β. Cette diminution du réseau vasculaire est-elle :
 organique, c'est-à-dire liée à l'amputation
 de certains territoires vasculaires dans les
 zones de pseudotumeurs ou d'emphysème
 ou à l'altération de la paroi vasculaire, qui

a perdu son élasticité ou a vu retrécir sa Iumière par épaississement pariétal?

fonctionnelle, c'est-à-dire liée à un spasme artériel, et quels sont les agents pharmacodynamiques ou autres capables de lever ce spasme en tout ou en partie?

C'est pour tenter de répondre à ces questions que R. Kremer a entrepris de mettre au point chez les pneumoconiotiques la mesure du volume sanguin pulmonaire, par radiocardiographie, et de la confronter avec les autres données indispensables à l'évaluation précise des pneumoconioses:

- spirométrie et mesure du volume résiduel.
- cathétérisme cardiaque au repos et à l'effort, avec mesure de la résistance artérielle pulmonaire.
- étude des échanges gazeux (O₂, CO₂) au repos et à l'effort.

b. Principe de la mesure.

Il a été largement exposé dans la thèse de J. Lammerant (1); la formule de mesure du volume sanguin pulmonaire, c'est-à-dire du volume déplacé des poumons par le flot sanguin, est celle de Stewart-Hamilton:

$$V = Q \times t$$

où V est le volume sanguin pulmonaire, Q le débit moyen pulmonaire par seconde et t le temps moyen de circulation dans les poumons exprimé en secondes. Ce temps de circulation dans les poumons doit correspondre à la durée du déplacement de la totalité du sang contenu dans les poumons, c'est-à-dire au temps moyen de transit du flot sanguin d'une extrémité à l'autre du réseau pulmonaire : cette mesure a constitué jusqu'à présent la difficulté majeure dans l'utilisation de la méthode de Stewart-Hamilton. La radiocardiographie permet cette mesure.

Si l'on injecte un isotope radioactif émettant un rayonnement pénétrant en amont du cœur, le premier passage de la substance traceuse dans les cavités droites, puis dans les cavités gauches, peut être enregistré sur l'aire précordiale sous la forme

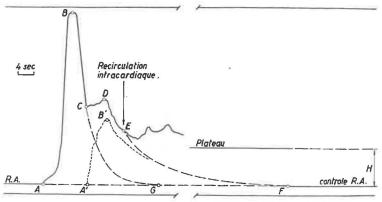


Fig. 1. — Onde diphasique enregistrée en radiodiographie et se décomposant en la courbe émanant des cavités droites et celle des cavités gauches (d'après Lammerant, 1957).

de deux courbes successives, partiellement superposées. Un système de détection orienté sur la masse cardiaque totalise les deux courbes sous l'aspect d'une onde à deux sommets (fig. 1).

En pratique, une quantité connue d'albumine humaine marquée à l'iode 131, constituant un traceur plasmatique, est injectée en amont du cœur. La première courbe de passage de l'isotope dans les cavités cardiaques est enregistrée au moyen d'un scintillomètre, centré sur la masse cardiaque et relié à un fréquence-mètre (Tracer Lab SC 34) et à un milliampèremètre à inscription directe. La stabilisation de la radioactivité intra-cardiaque est enregistrée une dizaine de minutes plus tard sous l'aspect d'un plateau horizontal.

A partir de l'onde diphasique obtenue, les courbes droite (ABCG) et gauche (A'B'F) peuvent être reconstituées par extrapolation, car Hamilton a démontré que la pente descendante d'une courbe de concentration d'un indicateur circulatoire répond à une fonction exponentielle (fig. 2).

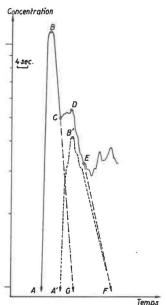


Fig. 2. — Projection et analyse en coordonnées semi-logarithmiques du tracé de la figure 1 (d'après Lammerant, 1957).

Les données suivantes peuvent être tirées de cet examen :

a. Le volume plasmatique total par la formule :

$$V_p = \frac{A}{C_f}$$

où V_p est le volume plasmatique, A la quantité d'albumine marquée injectée, C_t la concentration finale de la substance traceuse dans le plasma.

 β . Le débit cardiaque plasmatique par la méthode de dilution :

$$Q_{\text{p}} = \frac{H}{S} \times V_{\text{p,tot}}$$

où Q_p est le débit plasmatique, H la hauteur en mm du plateau final de radioactivité, S la surface totale en mm² établie par planimétrie, $V_{p,\text{tot}}$ le volume plasmatique total.

γ. Le temps moyen de circulation dans les poumons, qui est la moyenne arithmétique du temps requis individuellement par chacune des unités radioactives pour parcourir le trajet entre deux points de repère lors de leur première circulation.

On calcule séparément le temps moyen des courbes gauche et droite reconstituées par la formule :

$$t_m = \frac{t_1 C_1 \, + \, t_2 C_2 \, + \, ... \, \, t_n C_n}{C_1 \, + \, C_2 \, + \, ... \, \, C_n} = \frac{\Sigma t C}{\Sigma C}$$

où t_m est le temps moyen du transit, t_1 , t_2 , t_n le temps des concentrations C_1 , C_2 , C_n .

L'intervalle t_m droit - t_m gauche constitue le temps moyen de circulation pulmonaire.

8. Le volume plasmatique pulmonaire par la formule de Hamilton :

$$V_{p,p} = Q_p \times t_m$$

où $V_{p,p}$ est le volume plasmatique pulmonaire, Q_p le débit plasmatique par seconde et t_m le temps moyen de circulation pulmonaire.

Connaissant l'hématocrite, c'est-à-dire le pourcentage du volume sanguin occupé par les globules, on peut obtenir, à partir des volumes et débits plasmatiques, le volume sanguin total, le débit cardiaque et le volume sanguin pulmonaire.

c. Technique adoptée à l'Institut d'Hygiène des Mines.

Après bien des recherches et des tâtonnements, R. Kremer a adopté la technique suivante :

Le patient, à jeun, est préparé par une injection d'Oasil. Une sonde de Cournand est placée dans la veine cave supérieure, le colimateur étant centré sur la masse cardiaque. L'albumine marquée est injectée dans un embout de caoutchouc branché sur le cathéter et aussitôt chassée dans ce dernier par 10 cm³ de solution physiologique poussés à la seringue.

Après cette première mesure du débit cardiaque et du volume sanguin pulmonaire, la sonde est poussée dans l'artère pulmonaire et une aiguille de Cournand est mise en place dans l'artère humérale. La pression artérielle pulmonaire est enregistrée et une mesure du débit cardiaque est effectuée suivant le principe de Fick, c'est-à-dire en mesurant simultanément la consommation d'oxygène Vo₂ et le contenu en oxygène du sang dans l'artère humérale et dans l'artère pulmonaire, Si la consommation d'oxygène est exprimée en cm³/min et les concen-

trations d'oxygène dans le sang en cm³/litre, on obtient le débit cardiaque en litres/min suivant la formule :

$$Q = \frac{V_{o_2}}{[O_2]_{\text{AH}} - [O_2]_{\text{AP}}}$$

où $[O_2]_{AH}$ et $[O_2]_{AP}$ représentent la concentration en oxygène de l'artère humérale et de l'artère pulmonaire.

Aussitôt après, le patient est soumis à une épreuve d'effort sur la bicyclette ergométrique. Pendant cet effort, la pression artérielle pulmonaire est suivie de 30 secondes en 30 secondes. Lorsqu'une stabilisation est obtenue (généralement entre la 3e et la 5e minute de l'effort), une nouvelle mesure du débit cardiaque par la méthode de Fick est effectuée. Sous contrôle radioscopique et tandis que le patient poursuit son effort, la sonde est retirée dans la veine cave supérieure et une nouvelle dose d'albumine marquée y est injectée.

Par cette technique sont mesurés au repos et à l'effort

- le débit cardiaque par la méthode de Fick et par la méthode de dilution d'une substance radioactive,
- la pression artérielle pulmonaire,
- les résistances pulmonaires et périphériques,
- le volume sanguin pulmonaire.

Détermination de la pression partielle d'oxygène dans le sang artériel.

- a. Intérêt de cette détermination par rapport à la détermination de la saturation oxyhémoglobinée.
 - α. L'oxygène dissous dans le plasma et la pression partielle d'oxygène p_a(O₂).

Au niveau de l'alvéole pulmonaire, l'oxygène diffuse à travers la membrane alvéolo-capillaire et se dissout dans le plasma sanguin. La quantité d'oxygène ainsi dissoute dépend, à température constante, de la pression partielle de l'oxygène dans l'air alvéolaire et du coefficient de solubilité. Alors que la pression partielle de l'oxygène dans l'air inspiré est de 149,2 à 185 mm Hg (2) (3), la pression partielle de l'oxygène dans l'air alvéolaire n'est plus que 100 à 105 mm Hg (2) (4).

A une pression barométrique de 760 mm Hg, les pressions partielles des différents gaz dans l'air alvéolaire d'un individu normal et dans les conditions basales sont les suivantes (5):

 $p(O_2) = 101.2 \text{ mm Hg}; \quad p(CO_2) = 40 \text{ mm Hg};$ $p(N_2) = 571.8 \text{ mm Hg}; \quad p(H_2O) = 47 \text{ mm Hg}.$

La quantité d'oxygène dissoute dans 100 cm³ de sang à 37° C étant par mm Hg de 0,0031 cm³ (6), la quantité d'oxygène dissoute dans les conditions ci-dessus sera environ 0,3 cm³ par 100 cm³ de sang.

Pour un sujet respirant de l'oxygène pur, la pression alvéolaire de O₂ peut croître jusqu'à environ

600 mm Hg et la quantité d'oxygène dissoute être de l'ordre de 1,8 cm³ par 100 cm³ de sang (4).

La $p_a(O_2)$ artérielle normale est de 92 mm Hg (2), mais d'autres auteurs ont publié des valeurs légèrement supérieures, de 94,2 à 97,1 mm Hg (4) (7) (8) (9).

La différence entre les pressions partielles en oxygène de l'alvéole et du sang artériel est, au repos, de l'ordre de 8 mm Hg. La différence réelle immédiatement à la sortie de l'alvéole est beaucoup moindre, de l'ordre de 1 mm Hg, mais celle observée est due à « l'admission veineuse » (sang venant d'alvéoles pauvrement ventilées, des vaisseaux bronchiques ou de quelques veines coronaires).

β. L'oxygène en combinaison avec l'hémoglobine et la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine

Au niveau des alvéoles, la majeure partie de l'oxygène absorbé diffuse à travers la paroi des globules rouges pour se combiner avec l'hémoglobine. Normalement, $100~\rm cm^3$ de sang contiennent 15 g d'hémoglobine et 1 g d'hémoglobine peut fixer 1,34 cm³ d' O_2 . Le pouvoir oxyphorique, ou capacité en oxygène, sera donc : $15 \times 1,34 = 20~\rm cm^3$ par $100~\rm cm^3$ de sang (8).

A cause de l'« admission veineuse », la concentration normale en oxygène est légèrement inférieure, de l'ordre de 19 cm³ par 100 cm³ de sang, la saturation oxyhémoglobinée étant voisine de 95 %. La formation d'oxyhémoglobine dépend de divers facteurs : p(O₂), concentration en hémoglobine, pH, p(CO₂), température, etc.

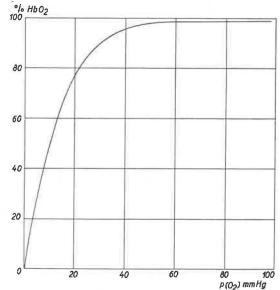


Fig. 3. — Rapport entre la $p(O_2)$ et le pourcentage d'oxyhémoglobine pour des solutions diluées d'hémoglobine humaine.

La relation entre la p(O₂) et le pourcentage d'oxyhémoglobine, pour des solutions diluées d'hémoglo-

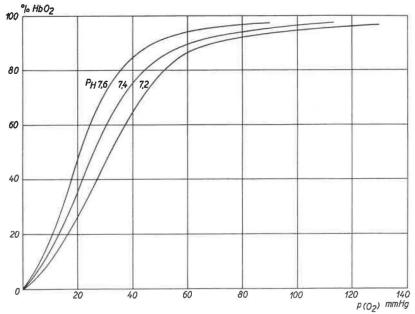


Fig. 4. — Courbes de dissociation de l'oxyhémoglobine en fonction du pH.

bine humaine, est une hyperbole équilatère (fig. 3), en accord avec la loi d'action des masses (3) (5):

$$HbO_2 \rightleftharpoons Hb + O_2$$

Cependant, pour du sang total, la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine est différente et a un aspect sigmoïde (fig. 4).

La molécule d'hémoglobine contient quatre groupements « hème » (protoporphyrine-fer) et dès lors peut se combiner avec 0, 1, 2, 3 ou 4 molécules d'oxygène, formant les composés suivants:

$$Hb_4$$
, Hb_4O_2 , Hb_4O_4 , Hb_4O_6 , Hb_4O_8 .

L'aspect sigmoïde de la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine du sang total est due à la résultante globale de ces divers équilibres (3) (5).

L'augmentation de la p_a(CO₂) ou de la concentration en ions H⁺ inhibe la formation d'oxyhémoglobine et déplace vers la droite et vers le bas (fig. 4) la courbe de dissociation (effet Bohr). Un accroissement de température a le même effet.

L'avantage de l'aspect en S de cette courbe est évident. La saturation en oxygène est favorisée pour des $p(O_2) > 60$ mm Hg et la désaturation facilitée pour des $p(O_2) < 50$ mm Hg, ce qui facilite la cession de l'oxygène aux tissus. Le plateau de la courbe, au-dessus de 80 mm Hg $p(O_2)$, assure une saturation constante et élevée du sang artériel, malgré de larges variations de $p(O_2)$ alvéolaire. Au contraire, la portion verticale, de 20 à 60 mm Hg, permet la libération à la périphérie d'une grande quantité d'oxygène. Cette libération de l'oxygène est encore facilitée par l'accroissement de la $p(CO_2)$ et de la concentration en ions H+ existant à la périphérie. La réaction

$$HbO_2 + H^+ \rightleftharpoons HHb + O_2$$

est donc déplacée vers la droite, dans la direction de l'hémoglobine, qui est un acide plus faible que l'oxyhémoglobine. L'exercice musculaire favorise encore davantage cette libération d'oxygène, par diminution accrue de la $p(O_2)$ tissulaire et augmentation plus importante de la $p(CO_2)$ et de la concentration en ions H^+ (accumulation d'acide lactique).

 Relation entre la p_a(O₂) et la saturation oxyhémoglobinée.

La relation entre la $p_a(O_2)$ et la saturation oxyhémoglobinée à pH de 7,4 et t de 37° C est la suivante (2) (10) (11) :

HbO ₂ (%)	$p_a(O_2)$ (mm Hg)
70	36,1
80	45,7
85	51,7
90	61,4
94	75
96	87,7
98	113.

Bartels et collaborateurs (9) ont adopté une relation pratiquement superposable (fig. 4). Donc, pour des valeurs de saturation allant de 94 à 98 %, la $p_a(O_2)$ peut varier de 75 à 113 mm Hg, et une erreur de 1 % dans la saturation peut, dans l'échelle de 96 à 98 %, entraîner une erreur de lecture de 13 mm de $p_a(O_2)$ (4).

Or, tant la technique manométrique de Van Slijke que la technique réflectométrique de Brinkmann, employées pour déterminer la saturation oxyhémoglobinée, ont une marge d'erreur plus grande. Pour la méthode réflectométrique, cette marge d'erreur est de \pm 2 % de saturation (12) (13). Au sujet de l'exactitude de la méthode de Van Slijke, Bartels et collaborateurs (9) admettent une différence entre deux échantillons de \pm 0,2 cm³ % et une marge de \pm 2 % dans la détermination de la saturation oxyhémoglobinée.

Il est donc indispensable de doser directement la p_a(O₂) dans l'échelle des saturations allant de 90 à 98 %, une lecture exacte d'après la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine étant illusoire.

- b. Méthodes proposées pour la détermination de la pa(O2).
 - a. Détermination gasométrique sur plasma par la technique de Van Slijke.

A cause de l'erreur inhérente à la technique ellemême, ce procédé est inapplicable au dosage des petites quantités d'oxygène, normalement dissoutes dans le plasma (0,003 cm³ par cm³ de plasma). Ce procédé devient théoriquement valable pour des pa(O2) très élevées, de l'ordre de 600 à 670 mm Hg, observées chez des patients inhalant de l'oxygène pur: la quantité d'O2 dissoute est à ce moment de ± 2 cm³ % (4).

β. Méthode d'équilibre du sang et d'une bulle gazeuse (14) (4) (9).

Une petite bulle gazeuse est amenée en équilibre à 37,5° C dans une seringue fermée, avec le sang dont on désire connaître la pa(O2). Après égalisation des pressions partielles de CO2 et d'O2 entre le sang et la bulle, on détermine le contenu de celle-ci en CO2 puis en O2. La relation du volume sang/bulle doit être la plus grande possible pour éviter toute modification des pressions partielles de gaz dans le sang à analyser. La bulle gazeuse doit d'autre part avoir une composition la plus proche possible de celle du sang à analyser, soit par exemple celle de l'air alvéolaire pour du sang artériel. Les réactifs utilisés pour absorber le CO2 et l'O2 doivent avoir des tensions gazeuses similaires à celles de la bulle. Enfin, la pa(O2) ne peut se modifier entre le moment du prélèvement et le moment de l'analyse.

La durée de la détermination est de 20 minutes. Elle nécessite un technicien habile. Son avantage est de permettre à la fois la détermination de $p_a(CO_2)$ et de $p_a(O_2)$. Toutefois, des $p_a(O_2)$ au-delà de 130 mm Hg ne peuvent plus être déterminées avec exactitude (9).

y. Méthode polarographique.

Si l'on utilise le sang comme électrolyte d'une pile comportant des électrodes standards (par exemple au mercure et au calomel), on constitue une pile dont la force électromotrice est également variable suivant la quantité d'oxygène qui y est dissoute. Le principe de la méthode polarographique consiste à mesurer par la méthode d'opposition cette force électromotrice afin d'en déduire la p(O₂) du sang ou du gaz en équilibre d'oxydo-réduction avec le sang considéré.

Bartels et collaborateurs (15) (9) ont mis au point un hémoxytensiomètre basé sur ce principe. Par l'intermédiaire d'une batterie, on applique, à l'aide d'un potentiomètre, à une chaîne de mesure comprenant une électrode de Hg à goutte, du sang et une électrode au calomel, un potentiel mesuré et tel qu'aucun courant ne passe par le galvanomètre relié au système. Pour des sangs différents ou des solutions dont la pa(O2) est différente, ce point zéro du galvanomètre correspond à des potentiels différents. Or, il existe une relation entre les potentiels appliqués et les logarithmes des pressions partielles d'O2 des solutions présentes dans l'appareil de mesure. Il est dès lors possible, à partir du sang d'un patient équilibré en tonomètre avec des pressions partielles d'O2 connues, d'établir une courbe d'étalonnage qui permettra la lecture de la pa(O2) d'un autre échantillon du même sang.

Les avantages de cette technique sont multiples : le sang ne doit pas être centrifugé pour recueillir le plasma, la mesure est indépendante du pH, de la $p(CO_2)$ (entre 1 et 100 mm Hg) et de la teneur en Hb (entre 0 et 120 %). Elle permet de déterminer des $p(O_2)$ entre 10 et 600 mm Hg, avec une précision de \pm 2 %. La mesure elle-même est très courte, 2 à 3 minutes, cependant elle comporte le désavantage de nécessiter, pour chaque sang différent, l'établissement d'une nouvelle courbe d'étalonnage (2) (9).

c. Technique de mesure adoptée au laboratoire de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Depuis la publication initiale de Riley et collaborateurs (14), de nombreuses modifications ont été apportées à la technique d'équilibre du sang et d'une bulle gazeuse. Riley et collaborateurs (16), tenant compte de ces modifications, ont publié une technique améliorée, relativement simple et dont la reproductibilité est satisfaisante. C'est celle-ci qui a été mise au point par L. Brasseur au laboratoire de l'Institut d'Hygiène des Mines. Le matériel employé comprend essentiellement : des seringues de Roughton-Scholander, seringues à tuberculine de 1 cm³ se terminant par un tube capillaire de 100 mm de longueur divisé en 50 graduations et d'un diamètre intérieur uniforme de 0,5 mm, une cuve thermostatisée à 37,5° C dans laquelle un rotor conique portant les seringues tourne à ± 10 tours par minute, un appareil de mesure de la longueur de la bulle comportant un plateau où la seringue peut être agrafée sous eau pour la lecture, un microscope dont l'oculaire est pourvu d'un trait vertical et un système de pignon à crémaillère et de vernier permettant une lecture exacte. Enfin, une bonbonne d'un mélange gazeux bien défini fournit une bulle d'une composition constante ($p(CO_2) = 43$ mm Hg, $p(O_2) = 83$ mm Hg), les autres gaz en présence étant N_2 et vapeur d'eau.

L'absorbeur de CO₂ est une solution normale de NaOH et l'absorbeur d'oxygène est une solution de 0,5 g d'hydrosulfite de soude dans 2,5 cm³ de KOH normal.

On doit appliquer aux résultats des facteurs de correction empiriques basés sur des mesures faites sur des sangs équilibrés en tonomètre avec des mélanges gazeux connus. Les $p(O_2)$ trouvées sont trop élevées en dessous de 80 mm Hg et sous-estimées au-delà, les $p(CO_2)$ trouvées sont trop basses audessus de 35 mm Hg. Les erreurs possibles de cette technique de détermination de la $p_a(CO_2)$ et de la $p_a(O_2)$ ont été soumises à une étude critique (17).

Récemment, Semple et collaborateurs (18), employant la technique décrite par Riley, ont dosé la $p(CO_2)$ et la $p(O_2)$ de divers échantillons sanguins équilibrés en tonomètre à $37,5^{\circ}$ C avec des mélanges gazeux connus. Ces auteurs ont trouvé des déviations standards de \pm 2,3 mm Hg pour le CO_2 et de \pm 3,2 mm Hg pour l' O_2 . Leurs facteurs de correction diffèrent cependant de ceux de Riley: pour la $p(O_2)$, la ligne de régression croise la ligne d'identité à 60 mm Hg, au lieu de 80 mm Hg et pour la $p(CO_2)$, les valeurs trouvées entre 30 et 60 mm Hg doivent être diminuées de 2 mm Hg.

Ces discordances montrent la nécessité pour chaque laboratoire d'établir ses propres facteurs de correction.

C. Détermination de la pression partielle d'anhydride carbonique dans le sang artériel.

a. Intérêt de la détermination de la pression partielle de CO₂.

L'équation d'Henderson-Hasselbach exprime la relation existant entre le pH, la fraction de CO₂ combinée sous forme de bicarbonates et l'acide carbonique ou CO₂ libre

$$p_{H} = p_{K'} + log \frac{[BHCO_3]}{[H_2CO_3]}$$

p_K' étant une constante tenant compte simultanément de la dissociation de H₂CO₃ et du coefficient d'activité de BHCO₃, pour laquelle on prend la valeur 6,107. La valeur du rapport

est donc déterminante dans le maintien d'un pH constant. Comme la concentration en CO₂ libre ou en H₂CO₃ est directement liée à la valeur de la p_a(CO₂), la ventilation pulmonaire assure la cons-

tance de ce rapport en maintenant la $p_a(CO_2)$ à son niveau normal, de 40 à 42 mm Hg (19) (20) (21) (22). C'est ce qui explique que les poumons sont l'organe le plus important de l'organisme pour excréter des acides : les reins éliminent normalement de 40 à 80 m.éq. par jour d'acides fixés, tandis que les poumons excrètent 13.000 m.éq. par jour d'acide carbonique. Dès que $p_a(CO_2)$ est accrue, le centre respiratoire réagit et la ventilation est accrue.

L'augmentation de p_a(CO₂) est le critère de l'hypoventilation par dépression du centre respiratoire, interférences dans la conduction nerveuse ou la transmission neuro-musculaire, maladies des muscles respiratoires, limitation des mouvements du thorax et du poumon, et surtout par atteinte du poumon luimême. Pratiquement, une augmentation de p_a(CO₂) signifie donc que l'entièreté ou la majorité du poumon est hypoventilée, tandis qu'une diminution de p_a(CO₂) est toujours associée à une hyperventilation globale (20).

b. Détermination de pa(CO2) par la méthode de la mise en équilibre du sang et d'une bulle gazeuse.

La détermination directe de la p_a(O₂) par la technique microtonométrique de Riley (16) déjà décrite permet le calcul simultané de p_a(CO₂).

c. Détermination indirecte de pa(CO2) à partir de l'équation d'Henderson-Hasselbach.

Cette équation

$$p_{H} = p_{K'} + log \frac{[BHCO_{8}]}{[H_{2}CO_{8}]}$$

permet le calcul de p_a(CO₂) à partir de la concentration totale du plasma en CO₂ et du pH. Comme la teneur du plasma en BHCO₃ ou en CO₂ combiné sous forme de bicarbonates est égale à la concentration totale en CO₂ moins celle en CO₂ libre,

$$p_{H} = p_{R'} + log \frac{[CO_{2}]_{tot} - [CO_{2}]_{11b}}{[CO_{2}]_{11b}}$$

La teneur en H₂CO₃ ou en CO₂ libre dissous dans le plasma est proportionnelle au coefficient de solubilité de CO₂ dans le plasma [0,521 cm³ par cm³ de plasma à 37° C selon Severinghaus et collaborateurs (23) (24)] et à la pression partielle du gaz en atmosphères. Si l'on exprime H₂CO₃ en cm³ de CO₂ par 100 cm³ de plasma et p_a(CO₂) en mm Hg, on aura

$$[CO2]11b = H2CO3 = \frac{100.0,521 pa(CO2)}{760}$$
$$= 0,0686 pa(CO2)$$

En remplaçant dans l'équation d'Henderson-Hasselbach $[CO_2]_{110}$ par cette valeur, on trouve

$$p_a(CO_2) = \frac{[CO_2]_{tot}}{p_H - p_K} mm H_g$$

Adoptant pour p_K la valeur de 6,107, Rossier et collaborateurs (2) ont publié des tables donnant immédiatement la valeur du dénominateur pour chaque valeur de pH comprise entre 6,90 et 7,59.

Cette équation et ces tables ont été adoptées par de nombreux auteurs (25).

Milch et collaborateurs (26) et Moller (13) ont publié des tables analogues pour le calcul de $p_a(CO_2)$ pour des valeurs n_{CO_2} exprimées en nombre de millimoles/litre.

Si l'on se rappelle que 1 millimole de CO₂ à 0° C et 760 mm Hg occupe un volume de 22,414 cm³ et si l'on adopte un coefficient de solubilité de CO₂ légèrement différent, de 0,51 cm³/cm³ de plasma comme Milch et Moller l'ont fait, on obtient

$$n_{CO_2 \ lib} = \frac{1000.0,51}{22,414} = 0,0301 \ p_a(CO_2)$$

Dès lors, on trouve par l'emploi de l'équation d'Henderson-Hasselbach :

$$p_a(CO_2) = \frac{n_{CO_2 \text{ tot}}}{p_H - p_{K'}} + 1)$$

Cependant, Severinghaus et collaborateurs (24), étudiant les variations de la constante $p_{K'}$ pour l'acide carbonique du sérum en fonction du pH et de la température, ont établi pour 37° C et un pH de 7,4 une valeur de 6,093 pour $p_{K'}$.

La pa(CO₂) calculée se trouve abaissée de 1,2 mm Hg si l'on adopte la valeur de 6,09 pour p_K' au lieu de 6,11 (9). Les nomogrammes de Van Slijke et Sendroy (27), longtemps employés pour déterminer la pa(CO₂) d'après le CO₂ total et le pH, sont de plus en plus remplacés par les tables qui permettent une détermination plus exacte.

Le CO₂ total du plasma est dosé selon la technique classique de Van Slijke et Neill (28) après centrifugation du sang sous paraffine et prélèvement anaérobie de 1 cm³ de plasma dans une pipette d'Oswald: à la fois les bicarbonates et le CO₂ libre sont libérés par l'acide lactique et le CO₂ libéré est dosé manométriquement après absorption par NaOH 1N.

Le pH a été dosé sur sang total, prélevé anaérobiquement dans une seringue contenant préalablement deux gouttelettes d'une solution d'héparine, en utilisant un potentiomètre à piles du type Radiometer IV et une électrode thermostatisée à 38°C (29). d. Comparaison entre les deux techniques de détermination de la p_a(CO₂).

La technique directe d'équilibration paraît théoriquement plus satisfaisante, mais elle nécessite un long apprentissage, une grande habileté et, entre les mains de techniciens expérimentés, sa marge d'erreur est de \pm 2 à \pm 2,3 mm Hg (2) (4) (9) (18). La détermination indirecte par calcul voit sa précision dépendre du dosage du CO₂ total et surtout du pH. Une erreur de 0,01 unité pH entraîne une erreur de 0,75 mm Hg dans la pa(CO₂) et une modification de 0,5 vol dans la mesure du CO₂ total modifie la pa(CO₂) de 0,25 mm Hg. Les causes d'erreurs possibles, portant surtout sur la détermination du pH, ont été soumises à une étude critique fouillée (23).

Le degré de précision de la technique indirecte est estimé par Rossier et collaborateurs (2) à \pm 1 mm Hg; aussi cette technique est-elle préférée par la plupart des auteurs (4) (9).

3. — Etude des gaz du sang dans la pneumoconiose des houilleurs.

A. Sujets examinés.

L. Brasseur, J. Tremouroux et R. Kremer (30) ont étudié la saturation oxyhémoglobinée et la pression partielle de CO₂ au repos et à l'effort, chez 44 pneumoconiotiques dont 13 étaient de grands emphysémateux avec un V.E.M.S. de moins de 1200 cm³ (6 d'entre eux étaient d'ailleurs en décompensation cardiaque droite); les 31 autres avaient un V.E.M.S. de plus de 1200 cm³. Le volume expiratoire maximum par seconde, déterminé après inhalation d'isopropyl-noradrénaline, a été considéré comme le meilleur critère du degré d'emphysème.

B. Résultats.

La figure 5 donne les valeurs de la p_a(CO₂) au repos et à l'effort en fonction du V.E.M.S. On voit que l'hypercapnie (p_a(CO₂) > 42 mm Hg) est liée uniquement à l'emphysème et ne se trouve guère, au repos et à l'effort et quelle que soit la gravité de l'image radiologique, lorsque le V.E.M.S. dépasse 1200 cm³. En dessous de ce chiffre, par contre, la rétention de CO₂ est fréquente : parmi les 13 pneumoconiotiques dont le V.E.M.S. est inférieur à 1200 cm³, 7 sujets ont au repos une hypercapnie nette (dont 5 sont en insuffisance ventriculaire droite) et 4 sujets ont à l'effort une p_a(CO₂) élevée, de 44 à 51 mm Hg.

Le comportement de la saturation oxyhémoglobinée au repos et à l'effort, en fonction du V.E.M.S., est représenté à la figure 6. La flèche indique le sens dans lequel s'est faite la modification de la saturation sous l'effet de l'effort. La désaturation artérielle ne se rencontre guère au repos, pour un V.E.M.S. de plus de 1200 cm³, que dans les pneu-

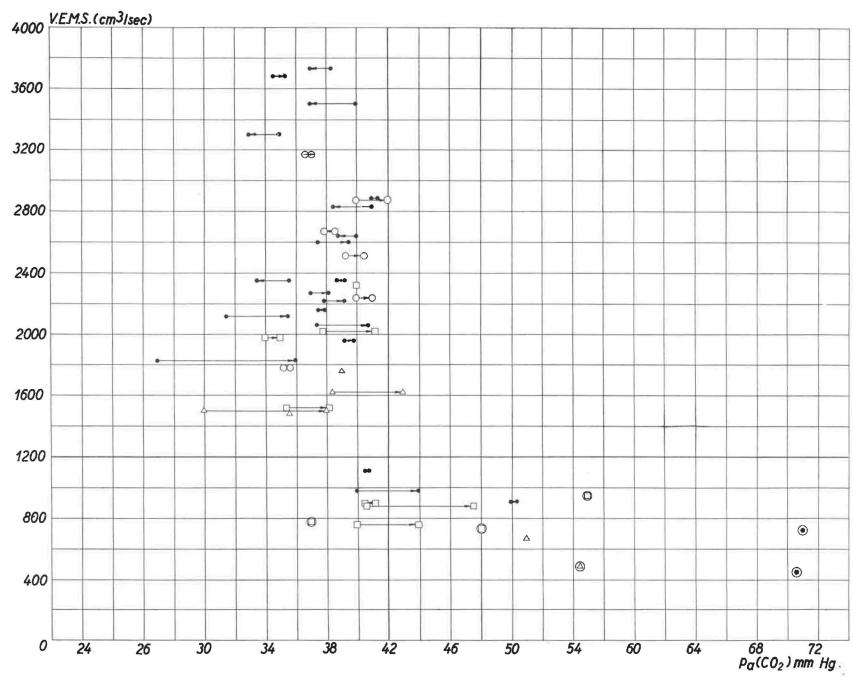


Fig. 5. — Relation entre le $p_a(CO_2)$ au repos et à l'effort et le V.E.M.S.



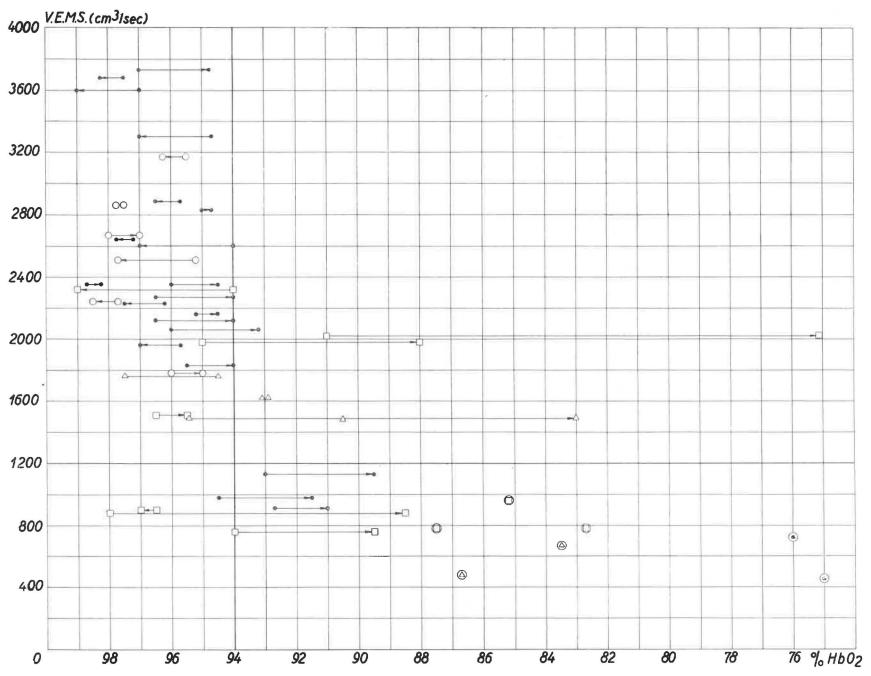
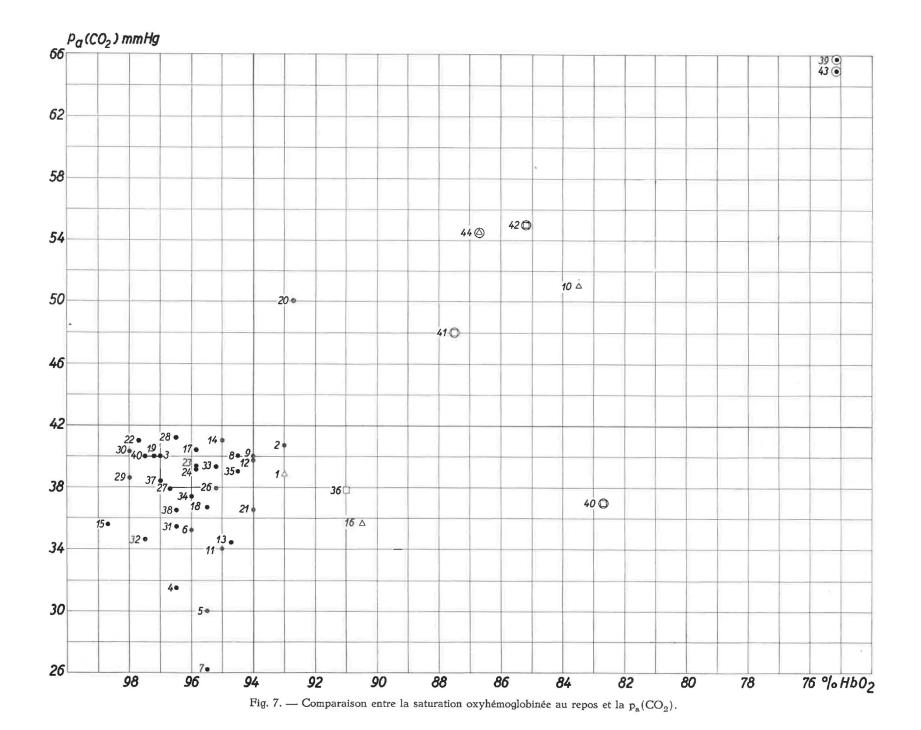


Fig. 6. — Relation entre la saturation oxyhémoglobinée au repos et à l'effort et le V.E.M.S.



moconioses avancées (condensations ou pseudo-tumeurs), où elle n'est pas constante (3 cas sur 8). Dans l'emphysème grave par contre (V.E.M.S. en dessous de 1200 cm³), la désaturation au repos est fréquente (3 cas sur 7) et elle est la règle dans tous les cas de cœur pulmonaire chronique par pneumo-coniose.

L'épreuve d'effort est particulièrement intéressante. Parmi les 31 sujets à V.E.M.S. supérieur à 1200 cm³, 30 épreuves d'effort furent réalisées. Une désaturation inférieure à 94 % est apparue dans 5 cas seulement; les 3 désaturations les plus importantes (72,5 %, 83 % et 88 %) sont survenues chez des houilleurs porteurs d'une pneumoconiose avancée (condensations et pseudo-tumeurs). Parmi les sujets emphysémateux, à V.E.M.S. inférieur à 1200 cm³, l'effort ne fut possible que dans 6 cas et révéla généralement une baisse de la saturation oxyhémoglobinée. Brasseur et collaborateurs n'ont pas observé de saturation inférieure à 94 % au repos et se normalisant à l'effort.

La figure 7 reprend pour tous ces houilleurs les résultats de la saturation oxyhémoglobinée au repos cn fonction de la pression partielle de CO₂. Sept patients ont un syndrome d'hypoventilation alvéolaire (saturation basse et rétention de CO2) et sont groupés dans le quadrant supérieur droit : ce sont tous de grands emphysémateux dont 5 sont en décompensation ventriculaire droite. Cinq sujets, groupés dans le quadrant inférieur droit, ont une désaturation artérielle sans hypercapnie, c'est-à-dire des troubles de distribution ou de diffusion : 3 d'entre eux ont une pneumoconiose avancée (nº 1, 16 et 36), sans emphysème important, 1 a une image micronodulaire M3 (nº 2) avec emphysème (V.E.M.S. de 1130 cm³) et le dernier enfin est un pseudotumoral (nº 40), très emphysémateux (V.E.M.S de 780 cm³) en décompensation droite, dyspnée asthmatiforme et forte hyperventilation.

C. Conclusions.

Motley (31) (32), Friehoff (33) et Sartorelli (34) considèrent l'emphysème avancé comme cause principale de la désaturation artérielle observée, au repos ou à l'effort, chez les pneumoconiotiques. Ce mécanisme pathogénique est responsable de la désaturation artérielle avec hypercapnie observée, au repos et à l'effort, chez les houilleurs dont le V.E. M.S. est inférieur à 1200 cm³ (9 au repos, dont 6 en décompensation droite et 3 uniquement à l'effort). En particulier, des désaturations marquées associées à une acidose respiratoire plus ou moins compensée et à une hypercapnie se rencontrent chez 5 des 6 patients en décompensation (n°s 39, 41, 42, 43, 44); ce sont de grands emphysémateux et leur compor-

tement est superposable à celui des cœurs pulmonaires chroniques par emphysème pur (35).

Cependant, chez certains houilleurs dont le V.E. M.S. dépasse 1200 cm³ (n° 5, 11, 36), les désaturations artérielles, nettement aggravées par l'effort, doivent être attribuées à un mécanisme différent; elles ne s'accompagnent pas d'hypercapnie et surviennent surtout dans les pneumoconioses pseudotumorales. Ainsi, le patient nº 36 avec une pneumoconiose avancée (stade C), dont le V.E.M.S. est de 2020 cm³ et le volume résiduel normal, a une saturation de 91 %, passant à l'effort à 72,5 % sans hypercapnie. Il faut admettre dans ce cas l'existence, soit de troubles importants de la distribution, soit de troubles de la diffusion. Les troubles de distribution, provoquant des désaturations très importantes à l'effort, ne se voient guère en dehors de l'emphysème. Or, dans ce cas, l'espace mort physiologique augmente à l'effort, entraînant une hypoventilation alvéolaire nette avec hypercapnie (36). Dans les cas de pneumoconiose condensée, où l'on observe à l'effort les désaturations artérielles les plus nettes sans hypercapnie (nos 5, 11, 36), des modifications vasculaires thrombotiques importantes ont été décrites (37) (38). La désaturation artérielle, sans déficit ventilatoire, pourrait donc être attribuée chez ces sujets à des troubles de la diffusion, que ceux-ci soient dus à une modification de la perméabilité de la membrane alvéolaire (syndrome de bloc alvéolo-capillaire) ou à une diminution du temps de contact par passage accéléré du sang dans les capillaires restés perméables (39) (40).

Une recherche a été entreprise récemment sur des mineurs volontaires encore au travail, âgés de 35 à 45 ans, n'ayant guère de plaintes respiratoires. Il s'agit donc d'un groupe homogène de pneumoconiotiques, sans déficit ventilatoire important. Ainsi se trouvent éliminées des anomalies non spécifiques, surajoutées à la pneumoconiose (altérations de la fonction pulmonaire liées à l'âge, cardiopathies, bronchites chroniques importantes et surtout emphysème).

Ces individus relativement jeunes, bien collaborants et encore soumis à un entraînement physique régulier, effectuent dans de bonnes conditions des épreuves d'effort importantes et prolongées. La comparaison des données spirographiques, des courbes de mixing par la méthode à l'azote et des résultats de la ventilation, avec les gaz du sang, prélevés au repos et à l'effort [HbO₂, p_a(O₂), p_a(CO₂)] permettra d'étudier la fréquence et la pathogénie (anomalies de la distribution ou de la diffusion) des troubles de l'oxygénation sanguine dans la pneumoconiose. Nous espérons préciser ainsi la part qui revient aux altérations des vaisseaux pulmonaires dans la pathogénie du cœur pulmonaire chronique dans les pneumoconioses.

4. — Recherches anatomiques sur la topographie des confluences pneumoconiotiques.

La pathogénie de la formation des masses pseudotumorales est encore obscure. L'intervention d'un facteur tuberculeux a été proposée, mais n'a pas encore pu être objectivée. Une similitude topographique entre la phtisie et les pneumoconioses confluentes pourrait être un argument en faveur de cette théorie. D'où l'intérêt d'une étude précise de la topographie des confluences pneumoconiotiques.

A. Technique utilisée.

La localisation précise des masses pseudotumorales est souvent rendue difficile à la suite de rétractions et déformations survenant au cours de leur développement. Minette, Belayew et Meersseman (41) ont décrit une technique d'injection des bronches segmentaires par des solutions radio-opaques diversement colorées, permettant de préciser la situation des confluences pneumoconiotiques par rapport à la topographie segmentaire du poumon.

Cette méthode a été utilisée par Meersseman, Belayew et Minette dans un travail portant sur 21 poumons droits et 24 poumons gauches provenant de 29 houilleurs du bassin de la Campine (42).

Après injection de l'arbre bronchique, les poumons ont été coupés parallèlement au plan hilaire en quatre tranches d'épaisseur à peu près égale, de façon à permettre l'étude de trois coupes sagittales. Ces coupes ont été désignées sous les noms de externe, médiane et interne par analogie avec les secteurs verticaux de Henning. Chaque coupe sagittale correspond à un des secteurs de Henning (fig. 8).

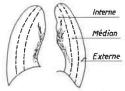


Fig. 8. — Division des champs pulmonaires en secteurs verticaux selon Henning.

Les contours des masses pseudotumorales sont reportés sur des schémas théoriques de coupes sagittales où sont dessinées les limites des divers segments pulmonaires.

B. Résultats.

La localisation des pseudotumeurs a été étudiée de façon analytique, en notant la fréquence d'atteinte des différents lobes et segments pulmonaires, ainsi que des divers types d'atteinte segmentaire, et de façon synthétique en superposant sur un même dessin les surfaces couvertes par les pseudotumeurs.

a. Fréquence de l'atteinte des différents lobes.

Dans le poumon droit, les trois lobes sont le siège constant de condensations, qui apparaissent le plus fréquemment sur les coupes médianes pour le lobe supérieur et moyen, et sur les coupes médianes et internes pour le lobe inférieur.

Dans le poumon gauche, l'atteinte du lobe inférieur est systématique; le lobe supérieur est épargné une seule fois, Les pseudotumeurs apparaissent le plus fréquemment dans les coupes externes et médianes

b. Fréquence de l'atteinte des divers segments.

Le tableau I indique la fréquence d'atteinte des divers segments et leur répartition entre les différentes coupes.

α. Poumon droit: les segments les plus fréquemment atteints sont les trois segments du lobe supérieur (postérieur 100 %, apical 95 % et antérieur 95 % des cas), le lobe moyen (100 % des cas) et le segment apical du lobe inférieur (100 %). Parmi les segments basaux, l'antéro-basal est le plus souvent entrepris (80 % des cas).

β. Poumon gauche: sont le plus fréquemment le siège de condensations les segments postérieur (95 %), apical (91 %) et antérieur (91 %) du lobe supérieur, l'apical du lobe inférieur (100 %), ainsi que l'antéro-basal (95 %).

c. Types d'atteinte des divers segments.

a. Poumon droit.

Lobe supérieur.

L'atteinte simultanée des trois segments du lobe supérieur droit a été observée 19 fois sur 21. Les pseudotumeurs siègent plus fréquemment dans les zones externes et médianes que dans la région interne, sauf en ce qui concerne le segment apical. Le segment antérieur n'est le plus souvent entrepris que dans sa partie postérieure et juxta-scissurale.

— Lobe moyen.

L'atteinte du lobe moyen est la plus fréquente dans la coupe médiane. Les pseudotumeurs siègent surtout à l'angle de bifurcation de la grande et de la petite scissures.

Lobe inférieur.

Le segment apical du lobe inférieur participe de façon constante au processus pseudotumoral. Les types de localisation les plus habituels de pseudotumeurs sont : l'atteinte globale du segment, l'atteinte des deux secteurs inférieurs respectant l'extrême apex, l'atteinte isolée du secteur parascissural antéro-inférieur; l'extrême apex du lobe inférieur est le plus souvent libre en dehors des lésions qui entreprennent la totalité du segment. Les segments basaux atteints le sont presque toujours dans leur portion supérieure. Malgré l'aspect très variable des pseudotumeurs du lobe inférieur, on peut cependant

TABLEAU I
Pourcentage d'atteinte des divers segments et répartition entre les différentes coupes.

	1-	Poumo	n droit	Poumon gauche					
	Ensemble des coupes	Coupe externe	Coupe médiane	Coupe interne	Ensemble des coupes	Coupe externe	Coupe médiane	Coupe	
Lobe supérieur									
1. Postérieur	100	80	100	66	95	83	95	70	
2. Apical	95	71	85	80	91	79	87	62	
3. Antérieur	95	85	90	66	91	79	91	58	
4. Lobe moyen	100	71	90	80					
Lingulaire					41	37	33	12	
Lobe inférieur									
5. Apical	100	66	85	80	100	95	95	95	
6. Postéro-basal	38	9	14	28	75	41	58	50	
7. Latéro-basal	61	47	38	_	70	70	66		
8. Antéro-basal	80	76	66	_	95	83	91	62	
9. Infracardiaque	47		5	42					
8 + 9	90								

décrire trois types principaux : pseudotumeur en contact avec la grande scissure et à grand axe paral-lèle à la scissure, pseudotumeur à grand axe horizontal, s'étendant de la scissure à la plèvre, tout en respectant l'extrême apex du lobe inférieur, pseudotumeur occupant toute la portion supérieure du lobe inférieur.

β. Poumon gauche.

— Lobe supérieur.

Par analogie, on peut considérer qu'on retrouve, dans le lobe supérieur gauche comme dans le droit. les trois segments postérieur, apical et antérieur, auxquels il faut ajouter le segment lingulaire. Dans les cas extrêmes, la presque totalité du lobe peut être transformée en une masse pseudotumorale. Le plus souvent, les pseudotumeurs couvrent simultanément des territoires appartenant aux segments postérieur, apical et antérieur. Les régions médianes et externes de ces segments sont plus fréquemment atteintes que la région hilaire. Les régions internes des segments ne sont en général atteintes que dans les cas de pseudotumeurs s'étendant depuis la périphérie jusqu'au hile, ce qui plaide en faveur d'un accroissement des pseudotumeurs du lobe supérieur depuis la périphérie du poumon vers les régions hilaires.

— Lobe inférieur.

Les localisations des pseudotumeurs du lobe inférieur gauche sont assez comparables à celles du lobe inférieur droit. Les segments apical et antéro-basal sont le plus fréquemment le siège des condensations. Comme à droite, on peut décrire trois types de topographie des pseudotumeurs : pseudotumeur en contact avec la scissure et à grand axe parallèle à la scissure, pseudotumeur à grand axe horizontal

s'étendant de la partie moyenne de la scissure à la plèvre, tout en respectant l'extrême apex du lobe inférieur, pseudotumeur occupant toute la partie supérieure du lobe inférieur.

d. Vue synoptique sur la localisation des condensations.

La représentation synoptique de la localisation des pseudotumeurs a été réalisée pour chaque coupe par superposition sur un même dessin des contours des diverses pseudotumeurs. Ce procédé a permis d'obtenir une mosaïque des régions pulmonaires, recouvertes un nombre plus ou moins élevé de fois par le processus pseudotumoral.

De cette étude se dégagent les constatations suivantes :

- α. Les pseudotumeurs siègent surtout dans les parties moyennes et supérieures du poumon, elles sont situées à cheval sur les scissures.
- β. Elles sont moins étendues dans la région hilaire où la majorité de la masse est située dans un plan postérieur.
- γ. Plus développées dans les coupes médianes et externes, elles s'étendent vers l'avant et atteignent la plèvre antérieure au niveau du lobe supérieur.
- δ. Bien que dans l'ensemble elles soient situées dans les régions postérieures du poumon, elles peuvent cependant dans certains cas avoir une localisation franchement antérieure au niveau du lobe supérieur (fig. 9 et 10).
- ε. Cette analyse globale montre des images droites et gauches assez comparables, bien que la symétrie ne soit pas toujours respectée dans les cas individuels.

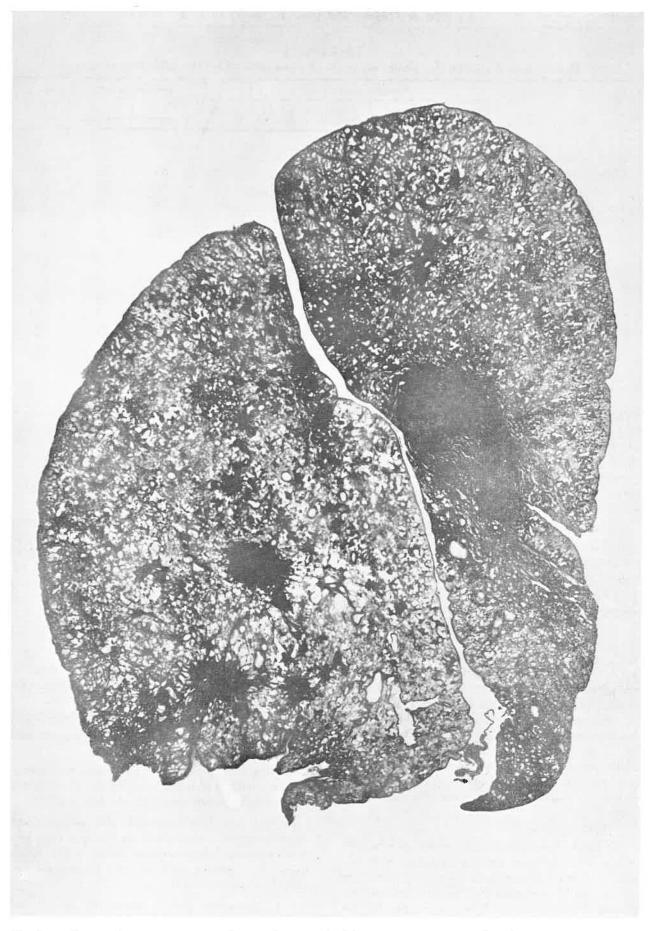


Fig. 9. — Poumon droit, coupe externe. La pseudotumeur du lobe supérieur est située dans le segment antérieur et repose sur la petite scissure.

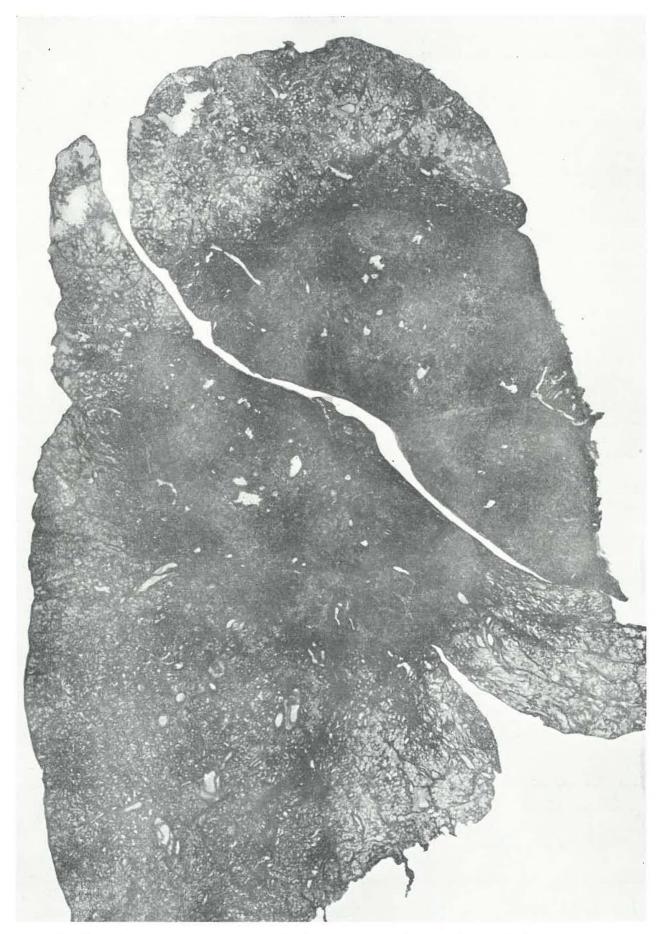


Fig. 10. — Poumon droit, coupe médiane. Localisation antérieure de la pseudotumeur du lobe supérieur.

C. Comparaison avec les travaux radiologiques.

Il est important de comparer ces résultats avec ceux de Belayew, Prignot et Lavenne (45), puisque les deux études, l'une anatomique, l'autre radiologique, se rapportent aux houilleurs d'un même bassin et qu'elles envisagent à la fois la topographie segmentaire et la localisation des pseudotumeurs par rapport aux grands axes (vertical, transversal et antéro-postérieur).

Dans l'ensemble, les constatations anatomiques concordent avec les données qui ont été trouvées à partir de l'examen des coupes tomographiques. La localisation des pseudotumeurs dans les champs pulmonaires supérieurs et moyens a ainsi pu être confirmée, ainsi que l'atteinte préférentielle des secteurs externes et médians par rapport au secteur interne du schéma de Henning et la plus grande fréquence des localisations postérieures.

Les points discordants sont les suivants :

- a. L'atteinte du segment antérieur du lobe supérieur et du segment apical du lobe inférieur ainsi que du lobe moyen apparaît plus fréquente sur les documents anatomiques que sur les documents radiologiques.
- b. Il n'a pas été observé d'asymétrie entre le poumon droit et le poumon gauche. La plus grande fréquence de l'atteinte du lobe supérieur droit par rapport à celle du lobe supérieur gauche, sur laquelle Belayew et collaborateurs ont insisté, ne se retrouve pas sur les documents anatomiques.

Ces divergences s'expliquent au moins partiellement par le fait que les études tomographiques ont dû se limiter aux opacités ne dépassant pas le stade B de la classification de Cardiff-Douai, tandis que les cas arrivés à l'autopsie sont beaucoup plus évolués. En se basant à la fois sur les données de ces travaux radiologiques et sur l'étude des pièces anatomiques provenant de cas plus évolués, on peut conclure que les condensations débutent le plus souvent dans les segments postérieur et apical du lobe supérieur droit. Avec le temps, l'asymétrie entre la droite et la gauche tend à s'effacer, en même temps que les condensations gagnent le lobe moyen et le segment apical des lobes inférieurs, en chevauchant les scissures. Même les segments antérieurs des lobes supérieurs et les segments basaux sont entrepris dans les cas avancés.

D. Conclusions.

Cette étude anatomique a permis les conclusions suivantes :

- a. La topographie des pseudotumeurs ne correspond pas à la distribution segmentaire du poumon. La plupart des pseudotumeurs chevauchent plusieurs segments pulmonaires.
- b. Tous les segments pulmonaires peuvent être entrepris par le processus pseudotumoral. Les segments les plus fréquemment atteints sont pour le poumon droit : les trois segments du lobe supérieur (postérieur 100 %, apical 95 % et antérieur 95 % des cas), le lobe moyen (100 %) et l'apical du lobe inférieur (100 %). Pour le poumon gauche : les segments postérieur (95 %), apical (91 %) et antérieur (91 %) du lobe supérieur, ainsi que l'apical du lobe inférieur (100 %) et l'antéro-basal (95 %).
- c. Les pseudotumeurs sont le plus souvent situées dans les régions supérieures et moyennes, les bases étant habituellement libres.
- d. Les secteurs externes et médians, d'après le schéma de Henning, sont plus fréquemment atteints que le secteur interne ou hilaire.

TABLEAU II

Différences significatives de température avec les divers appareils.

	Exerc	ice A								
	Températures									
	air inspiré	rectale	buccale							
Avant plan incliné	II < III I < III	_								
Mi-exercice		_	II < III I < III							
Fin exercice	II < I II < III I < III	II < III	II < III							
	Exerc	ice B								
1	I < II < III									

- e. En règle générale, les pseudotumeurs siègent dans les régions postérieures du poumon. Dans de rares cas, elles peuvent cependant être tout à fait antérieures.
- f. La topographie des pseudotumeurs droites et gauches est symétrique dans la majorité des cas étudiés.
- g. Les divergences entre les résultats de cette étude anatomo-pathologique et ceux de di Basi (44) et surtout ceux de Frühling et Chaumont (45) s'expliquent peut-être par la différence de types d'empoussiérage.
- h. La comparaison de cette recherche avec celle de Belayew et collaborateurs, basée sur des documents tomographiques, montre également quelques divergences dues à l'évolution plus avancée des cas autopsiés : symétric plus nette des lésions et atteinte plus fréquente du lobe moyen, du segment apical des lobes inférieurs et même du segment antérieur des lobes supérieurs.
- i. Vu la grande diversité de localisation et d'extension des masses pseudotumorales, il est peu probable que l'étude de leur topographie puisse élucider le problème de leur pathogénie.

Essais d'appareils respiratoires en vue d'opérations de sauvetage aux hautes températures.

A. Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé à oxygène comprimé et à air liquide.

P. Leyh (46) a comparé les respirateurs à air comprimé Draeger 160 A (appareil I) et Fenzy (appareil III) à un respirateur à air liquide, l'Aerencheon (appareil II) fabriqué en Grande-Bretagne.

Cette recherche a été effectuée chez 9 sauveteurs préalablement acclimatés, d'une part au cours d'un exercice A, de 2 heures, à $t_s=43.5^{\circ}$ C, $t_h=31.8^{\circ}$ C, comportant un effort physique important, et d'autre part au cours d'une marche à plat de 1 heure (exercice B) à $t_s=47.3^{\circ}$ C, $t_h=36.4^{\circ}$ C. Au cours de ces exercices, on a suivi l'évolution de la température de l'air inspiré, de la température interne (buccale et rectale), de la température cutanée, de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle, de la fréquence respiratoire et de la perte de liquide par sudation.

Parmi ces diverses données, observées de façon comparative avec les trois types d'appareils, seules les températures de l'air inspiré, les températures rectales et les températures buccales ont montré des différences significatives dont l'évolution n'est cependant pas parallèle (tableau II).

Dans toutes les conditions, la température de l'air inspiré avec l'appareil Fenzy est supérieure de façon statistiquement significative à celles relevées dans les autres appareils. Cette différence atteignait à certains moments 7 à 8° C en moyenne, Le Draeger

paraît à ce point de vue légèrement meilleur que l'Aerencheon pour les efforts peu importants effectués dans l'ambiance B, mais légèrement moins bon au cours des efforts importants dans des ambiances moins défavorables.

La température de l'air inspiré semble beaucoup moins influencée par le type de gaz employé (oxygène comprimé et air liquide) que par les autres caractéristiques du circuit et principalement par la nature de l'absorbeur de CO2. Les différences entre le Draeger et le Fenzy notamment paraissent dues en ordre principal au fait que le premier utilise de la soude caustique et le second de la chaux sodée. Hartwell et Senneck (47), comparant ces deux absorbeurs de CO2, ont montré que l'épurateur à alcali abandonne un air plus chaud mais plus sec et tout compte fait d'énergie thermique plus faible. Le refroidissement de l'air après passage dans la chaux sodée est en effet freiné par les calories dégagées par la condensation de l'eau qui n'a pu être absorbée comme dans le cas de la soude caustique. De plus, le refroidissement de l'air inspiré est également conditionné par le type même du circuit. A ce point de vue, les trois appareils pourraient certainement subir des améliorations visant à abaisser la température de l'air inspiré.

Les sauveteurs, habitués depuis longtemps au Draeger, ont généralement apprécié, dans la deuxième partie de l'exercice A, la moindre température de l'air inspiré obtenue avec l'Aerencheon à air liquide. Ils se sont plaints par contre du caractère brûlant de l'air inspiré avec le Fenzy dans les mêmes conditions. Au cours de l'exercice B, cet inconvénient du Fenzy était légèrement compensé par son moindre poids.

Dans sa conception actuelle, l'appareil à air liquide Aerencheon n'apparaît pas au total supérieur au Draeger en ce qui concerne la tolérance aux exercices aux hautes températures. Bien qu'il soit nettement moins bon que les deux autres à ce point de vue, l'appareil Fenzy peut, en raison de son moindre poids, constituer un appareil utile pour de courtes missions de reconnaissance dans les ambiances où les conditions de climat sont très sévères (voisines de celles de l'exercice B). Dans ces conditions, en effet, l'apport calorifique de l'air inspiré ne constitue qu'un faible pourcentage de la quantité totale de chaleur reçue de l'ambiance.

Les différences de température de l'air inspiré n'ont eu qu'une influence négligeable sur la température interne, sauf en ce qui concerne la température rectale à la fin de l'exercice A. La différence de température rectale de 0,5° C au désavantage du Fenzy par rapport à l'Aerencheon est statistiquement significative. En ce qui concerne la température buccale, il faut souligner qu'elle constitue un mauvais critère de la température interne lorsque la température de l'air inspiré est supérieure à 40° C.

TABLEAU III

Résultats comparatifs obtenus avec l'appareil Draeger à O_2 comprimé à circuit fermé (I) et l'appareil Air Magic à air comprimé et à circuit ouvert (II) - 8 observations.

 t_s moyenne 43° C; t_h moyenne 31° C.

	Valeurs 1	noyennes	Valeurs extrêmes			
Appareils	I	II	I	п		
Température de l'air inspiré (°C)						
avant exercice	26,9	30,2	25,5 - 28	28,5 - 33		
après échelles (12 minutes)	34	34,5	32,9 - 36,4	32,3 - 36,3		
avant plan incliné	40,1	36,7	38,8 - 41,5	35,7 - 37,7		
mi-exercice	44,5	36,9	42,5 - 46,4	36 - 38,1		
après plan incliné	44,5	37,2	40,6 - 47,7	35,5 - 38,2		
fin exercice	42,8	37,5	39,7 - 45,5	36,1 - 38,7		
Température rectale (°C)						
avant exercice	37,2	57,1	36,7 - 37,5	36,7 - 37,5		
mi-exercice	38,8	38,7	38,7 - 39	38,2 - 39,2		
fin exercice	39,3	38,8	38,7 - 40,2	38,1 - 39,7		
après 15 minutes repos	38,4	38,1	38,1 - 38,8	37,5 - 38,6		
Température buccale (°C)						
avant exercice	36,8	36,6	36,4 - 37,2	36 - 37,2		
mi-exercice	38,2	37,9	37,7 - 38,4	37,5 - 38,5		
fin exercice	38,1	37,8	57,6 - 38,8	37,3 - 38,2		
après 15 minutes repos	37,7	37,5	37,3 - 38	37,1 - 38,1		
Température cutanée (°C)						
avant exercice	34,2	34	33,2 - 35,2	32,6 - 34,9		
mi-exercice	36,9	36,7	36,4 <i>-</i> 37,3	36,3 - 37,1		
fin exercice	36,7	36,3	35,7 - 37,4	35,8 - 37,1		
Fréquence cardiaque (pulsations/min)						
avant exercice	75	74	60 - 92	60 - 88		
mi-exercice	159	153	128 - 176	140 - 168		
après 9 minutes repos	110	110	96 - 128	92 - 128		
fin exercice	145	138	124 - 174	104 - 158		
après 6 minutes repos	99	92	72 - 120	64 - 104		
après 9 minutes repos	88	84	76 - 104	60 - 102		
Pression artérielle (mm Hg)			*			
avant exercice						
maxima	119	127	100 - 134	110 - 148		
minima	63	68	60 - 68	62 - 78		
fin exercice	33	30	00 00	J4 10		
maxima	134	132	104 - 158	118 - 148		
minima	67	67	54 - 74	60 - 80		
après 10 minutes repos	V 1	<i>31</i>	J. 11	00 - 00		
maxima	118	122	106 - 134	110 - 134		
minima	67	70	52 - 72	62 - 76		
Pertes liquidiennes par sudation (litres)						
en 135 minutes	2 110	1.800	1 45 0 45	150 075		
en 155 minutes	2,110	1,890	1,45 - 2,45	1,50 - 2,35		

Les autres valeurs physiologiques n'ont montré aucune différence statistiquement significative en faveur d'un appareil déterminé ni aucune corrélation avec la température de l'air inspiré. Au contraire, avec le Fenzy, les fréquences cardiaques étaient en général inférieures (quoique de façon non statistiquement significative à celles trouvées avec le Draeger. Le moindre poids du Fenzy compense à ce point de vue les inconvénients liés à la température élevée de l'air inspiré influençant défavorablement le bilan calorifique.

B. Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé et en circuit ouvert.

On pouvait se demander s'il n'était pas possible d'améliorer l'impression subjective de confort des sauveteurs et leurs réactions générales aux hautes températures en leur donnant à respirer de l'air comprimé en circuit ouvert. On élimine ainsi l'apport calorifique résultant de l'absorption du CO₂ par la chaux sodée ou la potasse caustique.

Pour étudier l'avantage résultant de ce facteur, P. Leyh (48) a comparé le comportement de huit sauveteurs préalablement acclimatés aux hautes températures, au cours d'un exercice de deux heures à $t_s=43^{\circ}$ C, $t_h=51^{\circ}$ C, effectué d'une part avec un respirateur à oxygène comprimé en circuit fermé, le Draeger 160 A (appareil I) et d'autre part avec un respirateur à air comprimé en circuit ouvert, l'appareil Air Magic (appareil II).

Les données comparatives recueillies avec ces deux types d'appareils figurent au tableau III.

Ce tableau montre que l'augmentation de température de l'air inspiré entre le début et la fin de l'exercice est beaucoup plus faible avec l'appareil en circuit ouvert (7,3° C) qu'avec le Draeger (15,9° C). Cette différence est statistiquement hautement significative.

Par contre, les différences de température rectale (0,5° C), de température buccale (0,3° C) et de fréquence cardiaque (7 pulsations/minute), à la fin de l'effort, ainsi que la différence de pertes liquidiennes (220 cm³) ne sont pas statistiquement significatives au palier de confiance de 95 %. Comme elles sont toutes à l'avantage de l'appareil Air Magic, on est toutefois amené à conclure que la forte différence de température de l'air inspiré entre les deux appareils influence de façon légère les réactions physiologiques générales des sauveteurs. La différence entre les fréquences cardiaques pourrait cependant être due au moins partiellement au moindre poids de l'appareil Air Magic.

Si la différence des réactions physiologiques observées avec le Draeger d'une part et l'Air Magic d'autre part est peu importante, elle ne doit cependant pas être négligée a priori pour des travaux de sauvetage effectués dans des conditions extrêmes où de faibles variations de température interne et de fréquence cardiaque peuvent déterminer la tolérance ou la non-tolérance à un effort déterminé. Les appareils type Air Magic pouvant être branchés directement sur des canalisations d'air comprimé, on sera amené à envisager leur emploi lors de travaux lourds aux hautes températures, par exemple lors de la construction d'un barrage devant un incendie, effectués à faible distance de canalisations d'air comprimé.

II. — TRAVAUX DE LA SECTION TECHNIQUE

1. - Lutte contre les poussières.

A. Analyse des poussières. Conimétrie.

a. Corrélation British Konimeter-précipitateur thermique.

Au début de l'année 1959, nous avons publié une étude intitulée « Validité des mesures faites au British Konimeter dans les travaux préparatoires » (49). Nous y avons fait l'interprétation statistique de nos résultats expérimentaux, mettant ainsi le point final à toutes les observations déjà signalées précédemment et confirmant les conclusions provisoires données l'année dernière dans cette revue (50) (51).

Pour un conimètre donné, les spots de poussières appartenant à une même plaque de prélèvement sont souvent décentrés par rapport à l'axe optique du microscope incorporé. Nous avons montré que ce décentrage n'est pas constant et nous avons démontré de plus que même les comptages d'un spot

répétés 10 fois diffèrent suivant la position du réticule dans l'oculaire (10 fois sur 12 au palier de confiance de 95 %). C'est pourquoi, en admettant que les poussières déposées sur une plaque de conimètre soient représentatives du nuage étudié et en supposant même que le rendement de dépôt soit de 100 %, il est téméraire de prendre en considération le comptage d'un prélèvement, réticule quelconque. Il faut recourir à un deuxième comptage après avoir placé le réticule dans une position orthogonale à celle du premier dénombrement.

Si l'on procède à un échantillonnage de 8 spots et si ces spots sont comptés une fois seulement, réticule quelconque et sans enlèvement de plaque entre le prélèvement et le comptage, on peut assurer qu'une concentration moyenne dans l'air de l'ordre de 700 particules/cm³ $\leq 5 \mu$ (ainsi dénombrées) ne peut être définie à moins de 16,7 %. Ceci signifie qu'au palier de confiance de 95 %, on peut tout aussi bien trouver 580 que 810 particules/cm³, ce

qui ferait classer un chantier bon ou mauvais selon le hasard, compte tenu de la limite imposée par notre règlement minier. Ces constatations, déjà défavorables en soi, ne sont cependant valables que si toutes les poussières aériennes se déposent sur la plaque du conimètre, si le dépôt se fait fidèlement sans bris ni recouvrement, si toutes les particules déposées sont visibles au microscope incorporé à l'appareil et si l'empoussiérage est resté constant pendant les intervalles exigés entre prélèvements successifs, ce qui n'est malheureusement pas le cas.

Les essais de corrélation entre British Konimeter et précipitateur thermique se sont révélés impossibles à faire; il n'y a pas du tout proportionnalité entre les résultats du précipitateur thermique et la valeur moyenne des dénombrements de plusieurs spots prélevés en même temps au conimètre. En effet, pour une même granulométrie, les rapports k entre les nombres de particules comptées suivant la méthode adoptée pour le dénombrement des plaques du précipitateur thermique (de 5 à 0,5 μ) et les nombres de particules comptées suivant la méthode préconisée pour le dénombrement des plaques du conimètre ($< 5 \mu$) varient avec la densité de dépôt, c'est-à-dire avec la concentration. La figure 11 mon-

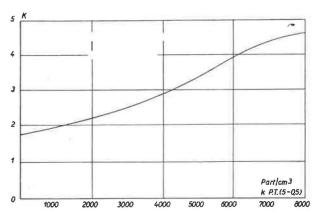


Fig. 11. — Variation du rapport K en fonction de la concentration (pour une finesse de poudre donnée).

tre à titre d'exemple la variation de k en fonction de la concentration pour une finesse de poudre correspondant à 54 \pm 2 % de particules inférieures à 1 μ .

D'autre part, le rendement du conimètre est fonction et de la concentration et de la finesse de la poussière examinée. Voisin de 66 % pour une concentration vraie de l'ordre de 1.000 particules/cm³ de 5 à 0.5 μ , le rendement global du conimètre tombe à 15 % environ pour une concentration vraie de... 10.000 particules/cm³ (5-0.5 μ) dans le cas où 50 % \pm 2 % des particules ont un diamètre inférieur à 1 μ (cas courant). Les diagrammes de la figure 12 traduisent graphiquement cette variation; ils montrent également que, à concentration vraie égale, les rendements sont plus faibles lorsque la

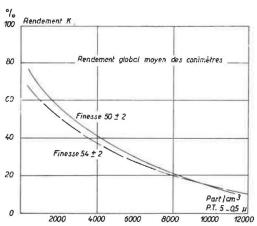


Fig. 12. — Variation du rendement en fonction de la concentration.

poussière en suspension (à prélever et à examiner) est plus fine.

Finalement, il n'est pas possible de trouver un coefficient de correction pour transposer les indications du conimètre en valeurs absolues, même en s'entourant de multiples précautions lors du dénombrement car le rendement de cet instrument dépend de la granulométrie et de la concentration qui sont précisément les inconnues recherchées.

 Valeurs des examens microscopiques. Précision des résultats des mesures faites au précipitateur thermique.

Nous avons signalé l'année dernière dans ces mêmes colonnes (51) le danger qu'il y a de vouloir comparer des réglementations qui ne fixent pas le mode de prélèvement et qui ne précisent pas la façon de dénombrer les particules sous le microscope. Nous avons en effet montré que par rapport à notre façon habituelle de procéder (même au précipitateur thermique), suivant la quantité d'air poussiéreux aspiré et la façon de compter les agrégats, on pouvait trouver 2 à 3 fois moins de particules de 5 à 1 μ dans les retours d'air des tailles pendant l'abattage et jusque 5 fois moins de particules de 5 à 0,5 μ dans le retour d'air des bouveaux en creusement.

En effectuant de nombreux prélèvements au précipitateur thermique, donc à faible densité de dépôt, en dissociant les agrégats au moment du comptage sous un objectif à immersion d'ouverture numérique 1,3, nous avons même la conviction que des concentrations de l'ordre de 3.000 particules/cm³ (5-0,5 μ) ne doivent pas être considérées du tout comme alarmantes lorsque la teneur en silice libre ne dépasse pas 5-6 % (cas le plus fréquent dans nos chantiers d'abattage). Cette conviction est basée sur la comparaison que nous avons faite des normes étrangères en tenant compte de la façon dont elles ont été établies; nous constatons d'ailleurs qu'il n'est pas rare de trouver d'après nos procédés d'in-

vestigation des concentrations de l'ordre de 800-1000 particules/cm³ de 5-0,5 μ à l'orifice de nos puits d'entrée d'air.

Nous avons dès lors recherché quelle était la précision de nos mesures de l'empoussiérage de l'air. L'erreur globale affectant la mesure de la concentration en poussières peut être obtenue en comparant les résultats de prélèvements effectués simultanément au moyen de plusieurs instruments par différents opérateurs et éventuellement dépouillés par plusieurs personnes.

L'imprécision d'une détermination est la résultante d'erreurs multiples : erreur de comptage dans un champ, erreur due à l'inhomogénéité de dépôt, erreur instrumentale, erreur sur la détermination du volume d'air aspiré, etc.

Four rechercher ces différentes valeurs, nous avons comparé, pour une même personne, les nombres de particules comptées par champ d'un même prélèvement. Nous avons ensuite fait compter par deux autres opérateurs les plaques déjà examinées par la première personne. Ces dénombrements ont été faits dans les classes granulométriques 5-1 μ et 5-0,5 μ avec deux micro-projecteurs théoriquement identiques. Des prélèvements simultanés, effectués au même endroit, pendant le même laps de temps, en s'efforçant d'aspirer la même quantité d'air à la même vitesse, ont été examinés ensuite pour apprécier la reproductibilité des instruments de prélèvement compte tenu de l'habileté ou de la précision des prélèveurs.

α. Comparaison des nombres de particules comptées par champ sur un même trait de prélèvement au précipitateur thermique (largeur de la «traverse» : 40 μ).

Cette comparaison précise l'erreur due au choix de la plage de comptage en tenant compte du manque de reproductibilité d'une opératrice. Pour ce faire, nous avons pris au hasard les comptages (répétés deux fois) de toute une série de champs, mais en les classant cependant de manière à avoir 50 doubles comptages de 5 à 0,5 μ donnant moins de 100 particules, de 100 à 150, de 150 à 200, de 200 à 300, de 300 à 400, de 400 à 500, de 500 à 600, de 600 à 700 particules dénombrées. Les valeurs trouvées par classe conduisent respectivement à des écarts moyens en % de \pm 3,9; 2,7; 3,2; 2,7; 2,2; 1,45; 1,35 et 1,14.

L'écart moyen qu'on peut trouver est donc au plus : ± 4 %.

β. Comparaison des résultats du comptage des mêmes prélèvements par des opératrices différentes utilisant deux microscopes différents équipés de façon identique.

Une soixantaine de prélèvements comptés par l'opératrice (I) entre les limites 5-1 μ et 5-0,5 μ ont

été recomptés par les laborantines (II) et (III) utilisant tour à tour un autre microscope et un autre projecteur.

En divisant les résultats (I) par (II) et (III), nous avons trouvé que, au palier de confiance de 95 %, ces rapports valaient:

dans la gamme 5-1 μ : 0,958 \pm 0,032 et 0,954 \pm 0,055, dans la gamme 5-0,5 μ :

 0.966 ± 0.024 et 0.920 ± 0.029 .

En se référant à la moyenne, l'écart par rapport aux valeurs extrêmes possibles est donc au plus \pm 6 % pour les dénombrements de particules de 5 à 1 μ ou de 5 à 0,5 μ . Cette valeur inclut l'erreur due au choix de la plage (maximum 4 %), l'erreur provenant du manque de reproductibilité des opératrices (faible vu leur entraînement) et éventuellement une erreur instrumentale due aux microscopes.

y. Comparaison des résultats du comptage par une même opératrice (I) de prélèvements simultanés effectués par des opérateurs différents (mesureurs des charbonnages de Houthalen, entraînés depuis plus d'un an).

Les valeurs trouvées nous conduisent à admettre, au palier de confiance de 95 % et par rapport à la valeur moyenne des séries des mesures simultanées, un écart maximum possible de ± 11,8 %, soit ± 12 %, erreur incluant notamment l'erreur instrumentale qui est ici surtout due à la faute commise lors de l'appréciation du débit d'air aspiré (lecture d'une éprouvette graduée).

δ. Conclusions.

Lorsqu'on combine toutes ces valeurs en faisant l'hypothèse que les erreurs maxima se produisent en même temps, on en arrive à la conclusion que, en suivant le mode opératoire que nous avons adopté et pour la densité habituelle de dépôt que nous avons acceptée, l'erreur globale ne dépasse pas ± 15 % lorsqu'un prélèvement au précipitateur thermique effectué par l'un quelconque de nos opérateurs entraînés est compté par l'une de nos laborantines prise au hasard parmi celles qui sont affectées à ce travail.

Cette imprécision n'a rien d'excessif et est du même ordre de grandeur que la valeur trouvée par les chercheurs sud-africains dans les conditions particulières des mines d'or du Transvaal (52).

Il est évident que cette imprécision peut être notablement réduite lors de l'étude comparative de certains empoussiérages en effectuant des prélèvements répétés dépouillés par la même personne.

c. Prélèvements de poussières sur une longue période dans un charbonnage témoin.

Cette année, grâce à la collaboration du service des mesures du charbonnage de Houthalen et mal-

gré les nombreux arrêts de travail, près de 3.000 prélèvements de poussières ont été effectués au précipitateur thermique dans les travaux dudit charbonnage. Cette vaste campagne de prélèvements constitue la poursuite de l'enquête que nous menons depuis fin 1956 dans le but de définir l'empoussiérage moyen subi - année par année - par les ouvriers du fond du charbonnage de Houthalen. Le calcul de ces concentrations moyennes et la transcription en clair sur les cartes de chaque ouvrier sont faits par les services de l'Institut d'Hygiène des Mines pour les années 1957 (2.675 ouvriers) et 1958 (2.075 ouvriers). La comparaison des résultats est pratiquement terminée pour les différentes catégories d'ouvriers (diagramme de fréquence, répartition, ...). Durant l'année 1958, on a noté un accroissement assez notable des teneurs en poussières dû à une réduction des quantités d'eau utilisées pour la prévention dans les voies de transport, réduction appliquée pour faciliter le fonctionnement du triagelavoir durant l'exécution de certains travaux. En 1959, la situation s'améliore au point de vue poussières; on note, pour les dix meilleures tailles, pendant les trois derniers mois, une moyenne de 2.885 particules/cm³ 5-0,5 μ, ce qui est relativement peu compte tenu des remarques faites au paragraphe précédent.

L'étude des empoussiérages spécifiques des diverses phases de travail en bouveau montre que, avec une prévention raisonnable, il n'y a quantitativement pas beaucoup de différence d'une opération à l'autre (sauf pour le minage). On a surtout constaté que les empoussiérages de base varient énormément et que, tout en étant évidemment fonction du débit d'air, ils dépendent surtout de la position de la prise d'air pour canars par rapport au puits d'entrée. A cet égard, il a été trouvé que la concentration moyenne finale pour un bouveau, toutes opérations comprises, était 3,75 fois moindre que la moyenne générale de 12 autres préparatoires aussi importants, parce que la prise d'air était faite aux abords immédiats du puits d'entrée (pas de pollution due au transport).

En étudiant de manière plus approfondie la « concentration spécifique » au cours des divers travaux de creusement de bouveau, on a constaté que la concentration seule, même exprimée entre deux limites telles que 5 et 0,5 μ , n'était pas suffisante (abstraction faite de la nature des particules). C'est pourquoi on a repris des comptages et défini un rapport entre les nombres de particules comprises dans les classes 5-0,5 μ et 5-1 μ . La valeur de ce rapport précise la granulométrie pour des comptages routiniers tout au moins et montre, contre toute attente, que la poussière la plus fine semble être produite par le boisage provisoire et le claveautage. Cette façon de tenir compte de la « finesse » des particules pourra vraisemblablement expliquer cer-

taines « anomalies médicales » constatées notamment lors de l'examen d'abatteurs et de foudroyeurs.

Pour montrer à quel point une lutte contre les poussières, bien organisée, peut être efficace, la valeur citée ci-avant : environ 3.000 particules/cm³ 5-0,5 μ (moyenne de dix tailles) est à comparer à la concentration trouvée lors d'un essai sans prévention dans un chantier du même charbonnage : 33.000 particules/cm³ 5-0,5 μ après havage à sec et pour une production de 420 tonnes par jour. Un taux d'élimination des poussières de l'ordre de 85-90 % est donc possible « en marche industrielle », c'est-à-dire dans l'ensemble de toute une exploitation.

d. Dosage de la silice libre dans les poussières.

Nous avons déjà fait état dans cette revue (51) de recherches relatives au dosage rapide et précis de la silice libre dans de faibles quantités de poussières. L'ensemble de ces travaux a depuis fait l'objet d'une communication (53). Nous résumons ci-après les principaux apports de cette étude.

Le principe de la méthode choisie a été proposé par Hirsch et Dawihl: il consiste à dissoudre par l'acide pyrophosphorique toutes les substances qui ne sont pas de la silice cristalline et à rapporter le poids du résidu à celui de la prise d'essai.

Pour obtenir des résultats satisfaisants, nous avons cependant dû mettre au point les différentes étapes du dosage :

α. Les poussières que nous avons à traiter contenant souvent du charbon non attaquable par le réactif adopté, il est nécessaire de procéder à une incinération préalable. Nous avons ainsi trouvé que la solubilité des silicates comme celle de la silice est d'autant plus faible que la température d'incinération est plus élevée, du moins entre 300 et 900° C. On a adopté 700° C comme température optima.

β. Si on effectue l'attaque à 250° C, comme l'ont proposé divers auteurs, la dissolution n'est pas satisfaisante dans nos conditions de travail. De nombreux essais effectués suivant diverses modalités opératoires nous ont montré qu'il n'est pas avantageux de prolonger l'attaque à température constante et qu'une action énergique et de courte durée donne les meilleurs résultats. On améliore encore ceux-ci en dispersant la poudre à étudier à la surface de l'acide au lieu de verser le liquide sur la prise d'essai, comme on a l'habitude de le faire. Les manipulations restent aisées et les résultats reproductibles si on limite la température à 275° C. On maintiendra la perte en silice à une valeur acceptable, en choisissant convenablement les conditions de chauffage.

γ. La partie insoluble est recueillie sur filtre serré; le lavage se fait avec une solution chaude contenant quelques pour cents d'acide chlorhydrique. En opérant de la sorte, on obtient un filtrat bien clair en ne repassant qu'une fois le filtrat sur le filtre et le résidu est propre.

8. Pour permettre l'attaque complète d'un minéral courant, la prise d'essai ne doit pas dépasser 60 mg. La précision de la balance employée et l'ordre de grandeurs des teneurs à mesurer fixent également une limite inférieure. Dans le cas habituel de pesées précises à ± 0,1 mg et des teneurs de 10 % en silice, il convient de ne pas prélever moins de 10 mg.

ε. L'attaque proprement dite se fait en deux étapes dans un creuset de platine introduit successivement dans deux blocs d'aluminium convenablement chauffés. La plaque chauffante pour l'attaque rapide et le four de digestion à température constante sont

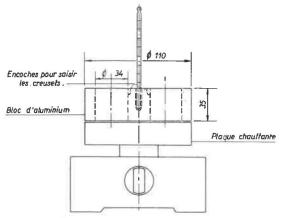


Fig. 13. — Plaque chauffante pour la première étape de l'attaque pyrophosphorique.

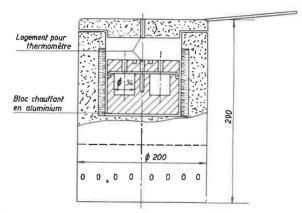


Fig. 14. — Four pour la deuxième étape de l'attaque pyrophosphorique.

représentés aux figures 15 et 14. L'emploi de l'énergie électrique rend aisé le réglage des conditions d'attaque et conduit à des résultats très reproductibles. Le matériel employé est simple et peu coûteux; il permet d'étudier deux échantillons à la fois. La durée des opérations est surveillée au chronomètre.

Le mode opératoire est le suivant : les prises d'essai de 10 à 50 mg de matières minérales, traitées 30 minutes à 700° C, sont versées à la surface de 10 cm³ d'acide pyrophosphorique contenu dans un creuset de platine d'une capacité de 20 cm3. Le tout est porté à 275° C en 5 minutes sur la plaque, puis transféré 10 minutes dans le four réglé à la même température. On refroidit brusquement les creusets dans un bain d'eau, on dilue à 100 cm3 et filtre deux fois sur papier filtre nº 640 d (Macherey Nagel und Co., Düren). On rince en 8 fois avec 200 cm³ d'une solution chaude à l'acide chlorhydrique à 4 % en volume. Le filtre est d'abord incinéré sur petite flamme pour éliminer doucement la majeure partie des matières organiques; on achève l'incinération par un séjour de 30 minutes à 825° C dans un four électrique. Le résidu peut être considéré comme du quartz pratiquement pur. Toutefois, si on veut vérifier l'attaque ou obtenir un résultat plus exact, on traite le résidu comme nous le faisons par ailleurs lors d'une détermination de silice totale: on ajoute 10 gouttes H2SO4 à 10 % et on évapore sur plaque chauffante puis on sèche au four à 825° C; on pèse puis on ajoute 10 gouttes d'eau, 10 gouttes H2SO4 et 5 cm3 d'acide fluorhydrique à 40 %; après évaporation et dessiccation dans les conditions précédentes, on mesure le poids final. La différence entre les deux dernières pesées donne le poids exact de silice libre qu'on peut alors rapporter à la prise d'essai.

Un opérateur entraîné peut obtenir facilement de

6 à 8 résultats par jour.

L'efficacité de la méthode a été vérifiée sur plus de 30 composés dont on a préparé des fractions fines par sédimentation fractionnée. Notre technique a l'avantage de solubiliser sans précaution particulière les minéraux suivants: pyrite, séricite, feld-spath, talc, grenats. En général, on pourra analyser toute roche habituelle, qu'elle soit sédimentaire, éruptive ou même métamorphique; en effet, les minéraux offrant une résistance élevée (béryl, tourmaline, zircon, topaze) gênent rarement en raison de leur faible abondance ou de leur inertie éventuelle visà-vis de l'acide fluorhydrique.

De nombreuses expériences ont été effectuées avec des poudres de silice de nature et de finesse différentes, mais dont le matériau originel possédait au moins, à l'état cryptocristallin, la configuration cristallographique du quartz. La perte en $\mathrm{SiO_2}$ est alors proportionnelle à la masse de silice considérée et fonction du degré de finesse de l'échantillon. On a vérifié expérimentalement que, tout au moins pour des poudres siliceuses de dispersions voisines, la perte relative en poids P est très bien représentée par la relation P=10. $\bar{d_s}^{-1}$ où $\bar{d_s}$ est le diamètre d'une particule de surface spécifique moyenne. Ce diamètre $\bar{d_s}$, défini par le rapport

 $\bar{d}_{s} = \left[\frac{\sum n_{i} d_{i}}{\sum n_{i}}\right]^{-1}$

est aisé à déterminer chaque fois que la composition granulométrique de la poudre essayée est bien représentée par une loi logarithmico-normale; or, cette propriété se vérifie très souvent pour des poussières récoltées sur filtres de Soxhlet ou obtenues par broyage. Les paramètres caractéristiques s'obtiennent par voie graphique de la manière suivante : la granulométrie étant représentée par une droite sur diagramme « log-probabilité », on lit directement, à l'ordonnée 50 %, la valeur du diamètre géométrique moyen \overline{D}_g ; la déviation géométrique standard σ_g s'obtient par l'un des rapports approchés suivants :

$$\sigma_{\rm g} = \frac{{
m d}\,(84)}{{
m d}\,(50)} = \frac{{
m d}\,(50)}{{
m d}\,(16)} = \sqrt{\frac{{
m d}\,(84)}{{
m d}\,(16)}}$$

où les d (i) représentent les abscisses d correspondant aux ordonnées i de la droite représentative. La relation $\log \bar{d}_s = \log \bar{D}_g - 1,1513 \log^2 \sigma_g$ due à Hatch et Choate (54) permet d'obtenir de par calcul ou diagramme ad hoc. Pour obtenir une représentation satisfaisante, nous étudions un nombre de particules de l'ordre de 200 à l'aide d'une méthode décrite antérieuremnt (55): examen des grains mis en suspension dans une cellule de 0,1 mm d'épaisseur, grossissement 1000 diamètres, objectif 98 × d'ouverture numérique 1,3. Le paramètre d_s des poudres est fréquemment compris entre 0,5 et 1 μ , ce qui fait osciller la perte en silice entre 20 et 10 %. Il suffit donc de multiplier le résultat par un facteur f $=\frac{100}{100-P}$, égal dans l'exemple cidessus à 1,250 ... 1,111.

Cependant, dans le cas de mesures routinières concernant des produits de granulométries assez voisines, il n'est pas nécessaire de procéder à l'analyse conimétrique de tous les échantillons; en effet, du point de vue de la toxicité d'une poussière, la précision sur la teneur en silice libre obtenue à

l'aide d'un facteur de correction approché est largement suffisante. Si on tient compte des différentes sources d'erreur intervenant dans notre procédé, on peut calculer à titre d'exemple qu'une concentration de 15 % en silice libre dans une cendre dont on analyse 30 mg sera connue avec une imprécision maximum de \pm 1,5 à \pm 3,0 % de silice suivant les degrés de finesse envisagés ci-dessus.

Nous avons éprouvé notre mode opératoire vis-àvis d'échantillons de composition connue analysés par d'autres expérimentateurs, à l'aide d'autres techniques de dosage. Cette comparaison a été rendue possible grâce à la publication par Nagelschmidt (56) des résultats d'une campagne d'essais comparatifs inter-laboratoires et dont nous avons pu obtenir des produits étalons. Nous avons comparé nos propres mesures tant aux compositions de référence qu'aux valeurs obtenues, soit par attaque acidoalcaline de Shaw-Skinner, soit par d'autres modes d'attaque par l'acide phosphorique. A titre d'exemple, nous publions au tableau IV la comparaison des attaques phosphoriques.

Pour faciliter l'examen du tableau, les meilleurs résultats étrangers y ont été inscrits entre parenthèses; on voit que 20 fois sur 27, soit dans 74 % des cas, nos dosages se rapprochent mieux des concentrations de référence; dans les cas contraires, 6 fois sur 7, les écarts sont minimes. La comparaison avec les déterminations selon Shaw-Skinner sont encore plus favorables (87,4 % de cas en notre faveur). Enfin, l'étude de 7 autres mélanges inconnus a montré un accord très satisfaisant avec les mesures obtenues par diffraction de rayons X dans un autre laboratoire.

Remarquons pour terminer que, si notre mode opératoire a été mis au point pour analyser de petites quantités de poudres fines, il lui est possible d'étudier également les roches-mères à condition d'amener préalablement celles-ci à un degré de finesse suffisant.

TABLEAU IV

Comparaison avec des attaques phosphoriques étrangères.

Mél	ange étudié		Teneurs en silice libre trouvées (%)									
N° quartz théorique %		н	A	méthodes J	étrangère D	es * G	moy.	méthode I.H.M.	Ecart avec moyennes étrangères			
1072	100	78	78	91	78	93	83,6	98,8	+ 15,2			
1876	0	5	5		(1)	5	4	1,4	- 2,6			
2478	0	(1)	5	(1)	7	(1)	3	1,1	— 1,9			
2479	14	(14)	8	15	13	(14)	12,8	14,2	+ 1,4			
2480	48,4	34		46	40	44	37,6	47,2	+ 9,6			
2043	66,7	(65)		61	56	62	61,4	63,1	+ 1,7			

^{*} Valeurs publiées par Nagelschmidt (56).

Dans le courant de l'année 1959, le mode opératoire décrit ci-dessus a été appliqué à l'analyse d'échantillons prélevés au charbonnage de Houthalen (poussières aériennes, charbons prélevés en taille, toits et murs). On a également examiné des roches provenant d'autres charbonnages (recoupes, résidus de forage, etc.) et des substances diverses dont l'analyse a été demandée par certains instituts de recherches ou établissements privés; citons, à titre d'exemple : une poussière aérienne des mines d'or d'Afrique du Sud, des poudres de liège, des poussières de kaolin, schiste, charbon et ardoise apportées par une mission d'ingénieurs portugais, du silex pulvérisé au cours de l'épinçage des blocs en carrière, cinq échantillons de roches éruptives du Congo belge, ainsi que huit échantillons de sables divers envoyés par le « Laboratorium für Staubtechnik » (Gutersloh Westphalia).

e. Analyse granulométrique pondérale complète des poudres.

On sait que les tamis usuels limitent le fractionnement des produits à 38 microns (tamis Tyler à 400 mailles par pouce linéaire). Afin d'étendre nos connaissances sur la granulométrie d'une poudre, nous soumettons le « passé 400 » à une série de décantations fractionnées à l'aide de notre dispositif de sédimentation en milieu liquide décrit précédemment (57). Nous fixons en principe les coupures à 5, 10 et 20 microns en commençant par la fraction la plus fine et répétons les extractions jusqu'à obtention d'une liqueur claire (6 à 10 en général). La pesée des résidus secs permet de calculer le pourcentage représenté par chaque classe. On peut ensuite reporter les pourcentages cumulés sur tout canevas approprié (à abscisses « Tyler » de raison 1/\sqrt{2} ou logarithmique). Nous avons l'habitude de transcrire également les résultats sur diagramme dit « log-probabilité » qui permet de représenter la granulométrie complète par une simple droite lorsqu'on peut admettre que le poids des particules est distribué en fonction du logarithme de leur diamètre selon la loi de probabilité de Gauss. En ce cas, l'interpolation des valeurs approchées obtenues expérimentalement est rendue plus aisée.

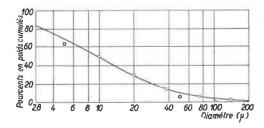


Fig. 15. — Granulométrie d'une poudre. Représentation sur diagramme semi-logarithmique.

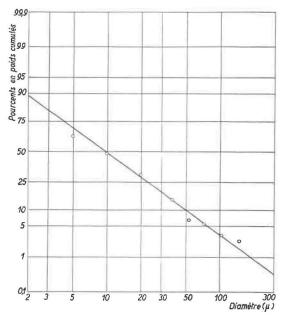


Fig. 16. — Granulométrie d'une poudre. Représentation sur diagramme « log-probabilité ».

Cependant, lorsque les produits à étudier contiennent une notable proportion de fines particules, les tamis se bouchent partiellement malgré les efforts faits pour dessécher la poudre et les résultats obtenus de la sorte seraient faux. Dans pareils cas, nous renversons l'ordre des opérations en éliminant d'abord par sédimentation les fractions relativement importantes dont les grains sont inférieurs à 5, 10 et $20~\mu$, puis nous soumettons le résidu sec au tamisage ordinaire qui s'effectue alors sans difficulté.

Nous avons étudié de la sorte divers produits : poudre de forage d'un schiste, silex broyé industriellement, sables broyés au laboratoire, etc.

A titre d'exemple, nous reproduisons aux figures 15 et 16 deux représentations différentes de la granulométrie d'une poudre recueillie dans un atelier de travail de « granit dur ».

f. Variation de la teneur en silice libre en fonction de la granulométrie.

La possibilité de doser aisément la silice libre cristalline dans une poudre étant établie, on peut se demander dans quelle mesure la teneur moyenne trouvée représente la composition de la « fraction respirable » de la poussière ou d'une façon plus générale comment varie la concentration en silice libre dans les différentes fractions granulométriques de cette poudre.

Nous avons abordé le problème par l'examen des résultats de l'étude de six sables d'origines diverses et dont on avait analysé un échantillon moyen ainsi que les fractions inférieures à 38 μ (« passé tamis 400 ») et à 5 μ (décantation). Connaissant la proportion en poids de ces diverses poudres, nous avons calculé les teneurs en silices libre et combinée dans les trois fractions successives : \geq 38 μ , 38-5 μ et

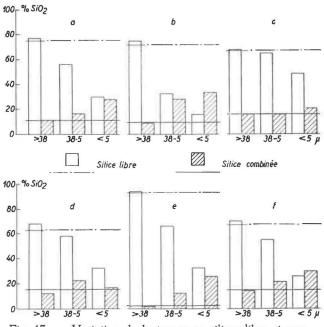


Fig. 17. — Variation de la teneur en silices libre et combinée en fonction de la granulométrie de 6 échantillons de sable.

< 5 μ . Les résultats sont représentés graphiquement à la figure 17 où la composition de chaque échantillon pris dans son entièreté est traduite par un trait horizontal d'ordonnée convenable. Il est intéressant de constater que la concentration en silice libre diminue systématiquement dans les fractions fines, tandis que la silice combinée a tendance à s'y concentrer. Nous avions déjà remarqué ce phénomène sur un grès à propos de l'étude de la méthode de dosage de Cardiff (58).

Compte tenu de la granulométrie propre à chaque échantillon, la quantité de silice libre susceptible d'être mise en suspension par 100 grammes de substance peut être calculée, soit à partir de la teneur moyenne des échantillons, soit à partir de la composition de la fraction fine de chacun d'eux. Le tableau V rend compte des résultats.

dier, sous cet angle, les échantillons de diverses compositions que nous pourrons rassembler.

E. Lutte contre les poussières. Matériel et procédés divers.

a. Essais d'élimination des poussières par pulvérisation d'eau dans les voies d'entrée d'air.

Parmi les sources de poussières prenant une importance de plus en plus grande vis-à-vis des causes de pollution des chantiers, il faut citer la circulation des rames pleines dans les galeries d'entrée d'air. Ce phénomène a été bien mis en évidence dans un bouveau cadré, de plus de 500 m de longueur, par où se fait l'évacuation par berlines de toute la production d'un étage. En tenant compte de la durée du trajet, de la vitesse du courant d'air, de la présence de rames vides revenant du puits, ... nous avons pu constater dans ce cas particulier qu'une rame pleine d'une cinquantaine de berlines de ± 1.000 litres, roulant vers le puits à contre-courant à la vitesse relative de ± 5 m/s par rapport à l'air de ventilation, provoque une mise en suspension de

- \pm 1.350 particules/cm³ (5-0.5 μ) dégagées par le choc des wagonnets,
- ± 3.500 particules/cm³ (5-0.5 μ) soulevées par le passage des wagonnets sur sol mat,
- ± 7.000 particules/cm³ (5-0,5 μ) soulevées par le passage des wagonnets sur sol sec.

Sans la moindre prévention, ces poussières sont transportées par le courant d'air « dit pur » et arrivent dans les chantiers activés : pieds des tailles, fronts de bouveaux, ...; suivant l'intensité du transport, elles sont responsables de concentrations qui seraient jugées inacceptables si on les mesurait dans les retours d'air.

Il est certain que, si l'on pouvait partout asperger copieusement d'eau les berlines chargées au chantier et arroser systématiquement, ou mieux consolider le sol des voies de transport, le problème de la pollu-

TABLEAU V Silice libre susceptible d'être mise en suspension par six échantillons de sable (%).

Nº échantillon	ı	303	_1_	304	_[_	305	_1	306	- 1	307	- 1	308
Etude globale		0,45		0,79		0,80		1,91		0,19		0,27
Etude de la fraction $\leq 5 \mu$		0,18		0,16		0,58		0,99		0,06		0,10

On voit que les valeurs trouvées peuvent être assez différentes; elles sont dans le sens de la sécurité si on se base sur l'échantillon moyen.

Il est possible que les exemples ci-dessus soient plutôt extrêmes en raison du grand étalement des granulométries en cause; le phénomène est cependant intéressant et nous ne manquerons pas d'étution des voies d'entrée d'air ne se poserait pas. Pour de multiples raisons, ces remèdes ne sont pas généralisés; c'est pourquoi nous avons essayé de réduire les empoussiérages provoqués par la circulation des berlines en utilisant des pulvérisateurs mixtes à faible consommation d'eau, qui s'étaient révélés très efficaces en laboratoire (51).

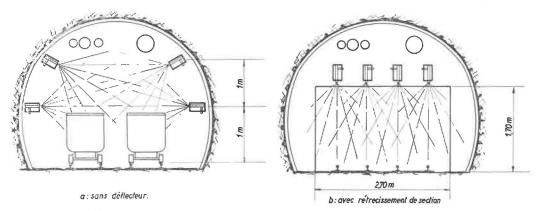


Fig. 18. — Disposition des pulvérisateurs dans une galerie cadrée.

Quatre appareils — stromboliseurs Coanda ont été placés dans une galerie cadrée comme indiqué au schéma de la figure 18, formant sur une dizaine de mètres un fin brouillard plus ou moins dense et homogène suivant la turbulence du courant d'air qu'on a modifié en créant ou non un rétrécissement de section au droit des pulvérisateurs. Les concentrations en poussières ont été déterminées avant et après la station de pulvérisation, en effectuant des prélèvements régulièrement espacés au précipitateur thermique. Les fortes concentrations ont été obtenues en supprimant momentanément toute autre prévention et en provoquant un roulage anormalement intensif en amont (par rapport au sens du courant d'air) et en choisissant pour les essais un jour de reprise du travail après 2 ou 3 jours d'arrêt pendant lesquels des travaux de réfection avaient été exécutés dans ce tronçon de bouveau (accumulation de poussières aux brèches de recarrage). Les résultats des mesures sont traduits graphiquement à la figure 19 où sont représentées les variations de la teneur en poussières de l'air de ventilation avant (courbes I, III) et après (courbes

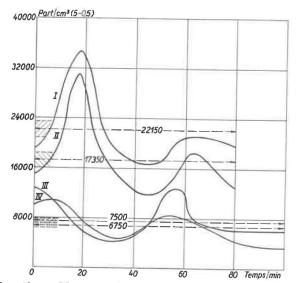


Fig. 19. — Variation des teneurs en poussières avant et après stromboliseurs,

II, IV) la station de pulvérisation, pour deux séries d'essais distinctes, c'est-à-dire avec rétrécissement de section et très forte concentration (courbes I et II), sans rétrécissement de section et empoussiérage encore assez élevé (courbes III et IV). Dans un cas comme dans l'autre, la consommation d'eau a été de \pm 6 litres par heure pour les quatre appareils, le débit d'air comprimé de l'ordre de 1 m³/minute ct le débit d'air de ventilation est resté compris entre 14,5 et 15,5 m³/s. La vitesse moyenne de l'air (V_m) au droit des pulvérisateurs a par contre varié de 2,7 m/s (avec rétrécissement) à 1,5 m/s (sans rétrécissement de section).

Dans les conditions décrites ci-dessus, nous avons trouvé un taux de réduction (non significatif) de 10 % pour une concentration amont de 7.500 particules/cm³ (5-0,5 μ) et $V_m = 1,5$ m/s et un taux moyen de réduction de près de 22 % pour une concentration amont de l'ordre de 22.000 particules/cm³ $(5-0.5 \mu)$ et $V_m = 2.7 \text{ m/s}$. On serait tenté de croire que le rendement est d'autant meilleur que la concentration en poussières est élevée. Les résultats d'autres investigations que nous avons faites sur le fonctionnement de ces « stromboliseurs » nous conduisent à penser qu'il existe au contraire une « concentration de saturation » au-delà de laquelle le rendement diminue, tous autres facteurs restant inchangés. C'est ainsi que nous avons trouvé une chute de rendement de 26,5 % à 17,2 % lorsque la concentration en amont passe de ± 17.500 à \pm 32.000 particules/cm³ (5-0,5 μ), bien que l'efficacité soit apparemment la même dans différentes classes granulométriques (les diamètres médians des particules amont ou aval étant pratiquement identiques: 0.53μ en l'occurrence).

La différence non significative enregistrée aux essais à concentration de l'ordre de 7.500 particules/cm³ doit être attribuée, soit au fait que trop d'air poussiéreux échappait au rideau de pulvérisation, parce que les faisceaux de gouttelettes ne couvraient pas l'entièreté de la section droite de la galerie, soit au manque de brassage air poussiéreux/brouil-

lard par suite de la turbulence plus faible du courant d'air.

b. Essais d'un capteur de poussières adaptable à une sondeuse au grisou.

Plusieurs séries d'expériences ont été faites dans la voie de retour d'air d'une taille d'un charbonnage du Bassin du Centre en vue de réduire les quantités de poussières produites par le forage des longs trous de sonde destinés au captage du grisou. Les foreuses ou sondeuses généralement utilisées à cette fin sont des machines rotatives, placées sur affût, équipées de tiges de forage creuses vissées les unes aux autres et qui permettent l'injection d'eau au fond du trou. Le matériel de sondage expérimenté ici était un perforateur percutant Stenuick se déplacant dans le trou de sonde même, fonctionnant à sec, de sorte que tous les débris de forage sont chassés des sondages par l'air d'échappement du marteau et viennent polluer l'air de la galerie. Pour pallier cet inconvénient, on a placé à l'orifice du trou de sonde un manchon de captage pour recueillir les débris et dévier l'air poussiéreux vers un dépoussiéreur du type cyclone humide. Cet appareil, le Cyclo-Airmix (Prat-Daniel), est reproduit schématiquement à la figure 20.

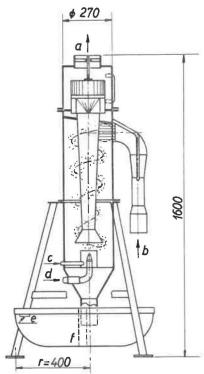


Fig. 20. — Dépoussiéreur Cyclo-Airmix
a: air épuré; d: air comprimé;
b: air poussiéreux; e: trop plein;
c: eau; f: bac de décantation.

Les expériences ont consisté à déterminer les concentrations en poussières dans la galerie devant et derrière la foreuse et de part et d'autre de l'ensemble foreuse et dépoussiéreur dans des conditions de forage aussi comparables que possible. Après les essais inévitables d'adaptation et de mise au point, on a comparé les résultats obtenus lors de la foration en schiste très gréseux et grès.

Pour des vitesses d'avancement variant de 10,3 à 11,75 cm/minute, les débris de forage contiennent de 4,4 à 6,9 % (en poids) d'éléments inférieurs à 37 microns (400 mesh) dont la teneur en silice libre est de l'ordre de 34 % (valeurs extrêmes 25,9-39,9). L'analyse granulométrique détaillée des poussières mises en suspension dans le courant d'air avec ou sans dépoussiéreur a été faite microscopiquement au moyen d'un micro-projecteur de grossissement 1.000 d, équipé d'un objectif à immersion d'ouverture numérique 1,3, en faisant la répartition dans les classes 0,2-0,5 μ ; 0,5-1 μ ; 1-3 μ ; 3-5 μ et \geq 5 μ . Les rendements de suppression obtenus par classes granulométriques sont traduits en diagramme à la figure 21. Ils montrent que l'adaptation du dépoussiéreur Cyclo-Airmix aux perforateurs Stenuick perment d'obtenir, après placement correct du manchon de captage et dans les conditions décrites (avancement, nature des roches, ...), un taux d'élimination de l'ordre de 95 % pour les particules de 5 à 0,5 μ.

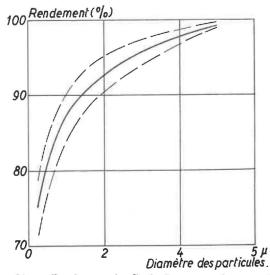


Fig. 21. — Rendement du Cyclo-Airmix en fonction de la granulométrie.

Bien que ce taux d'élimination soit excellent, les particules produites restant en suspension correspondent à des concentrations encore assez élevées, riches en silice (dans le cas de grès), de sorte que l'usage d'un bon masque antipoussières reste toujours conseillé.

c. Essais de masques antipoussières.

Lorsque, au début de l'année 1953, nous avons décrit les possibilités de l'installation de contrôle des masques antipoussières mise au point à l'époque à l'Institut d'Hygiène des Mines (59), nous avons choisi des critères permettant de juger de l'efficacité

des appareils testés et admis certaines valeurs caractérisant la commodité de port de ces respirateurs, sous réserve de modifier par après les maxima définissant la gêne respiratoire admissible. Dans une publication récente (60), nous avons exposé les modifications apportées au mode opératoire initial et communiqué les résultats des essais effectués sur les 85 masques antipoussières qui nous ont été présentés.

L'installation de contrôle n'a pas subi de changement depuis sa mise en service; les principes de fonctionnement et de mesure ont été maintenus (59) (61), c'est-à-dire: mesures tyndallométriques d'une poudre connue, essais d'un masque complet en débit alternatif (26 respirations de 1,6 litre par minute), mesures des résistances en débit d'air continu (50 litres/minute).

Pour des raisons invoquées dans le travail cité ci-avant (60), les « normes » auxquelles doivent satisfaire les appareils respiratoires antipoussières sont les suivantes :

a. Pouvoir de rétention.

Les masques complets sont essayés dans une atmosphère contenant 150 à 175 mg/m³ de poussières siliceuses à 95 % de silice libre, toutes inférieures à 5 μ et dont 60 % au moins (en nombre) sont inférieures à 1 μ . Ils doivent avoir un pouvoir de rétention supérieur ou égal à 95 % après 3 heures de fonctionnement à la fréquence de 26 respirations de 1,6 litre/minute. Les déterminations sont faites par des mesures au tyndallomètre toutes les trois minutes, le pouvoir de rétention étant calculé après chaque demi-heure. Ces exigences excluent pratiquement tous les appareils dont le pouvoir de rétention est inférieur à 80 % dès la première demi-heure et irrémédiablement tous ceux qui n'atteignent pas une moyenne de 90 % après 1 ½ heure.

β. Résistances.

- A l'expiration, les clapets, valves, soupapes d'expiration doivent offrir, ensemble, une résistance à l'air expiratoire inférieure ou égale à 5 mm d'eau, en débit continu de 50 litres/minute.
- A l'inspiration, les masques complets: préfiltres, filtres, clapets ne peuvent présenter une résistance supérieure à 10 mm à l'état neuf et 15 mm (en débit continu de 50 litres/min), après 1½ heure de fonctionnement dans les conditions standards. Il est souhaitable que la valeur de cette résistance redescende en dessous de 10 mm lorsqu'on procède au décolmatage suivant les indications du constructeur ou par chocs lorsque ces instructions font défaut.

y. Etanchéité.

Ensemble, dans le cas où plusieurs existent, les clapets, valves d'expiration ne peuvent laisser péné-

trer dans le corps du masque un débit d'air supérieur à 25 cm³/min lorsqu'on applique une dépression égale à 35 mm d'eau.

δ. Volume intérieur.

Cette caractéristique des masques, qui est une donnée capitale du point de vue physiologique, est de moins en moins à prendre en considération actuellement tant les constructeurs s'efforcent de réduire l'espace mort des couvre-faces. Il n'y a pratiquement plus d'exigence spéciale à formuler à cet égard; aussi avons-nous maintenu notre position antérieure avec les restrictions déjà signalées.

Au total, avons-nous dit, 85 masques différents ont été examinés, dont 53 ont été contrôlés suivant notre mode opératoire ancien (62). Les appareils qui avaient été reconnus bons à ce moment et qui existent encore sur le marché sous la même appellation ainsi que 29 nouveaux modèles ont été essayés en appliquant les nouvelles normes.

Le classement des appareils acceptés s'établit comme suit :

— au point de vue « gêne respiratoire » réduite à l'expiration (mesurée en débit continu de 50 litres par minute) :

M.D.P. 995 - Métal Autogène	2,1 mm H20
Brison 2P ou 7.L.N.8 - modèle 60	
(variantes 3) et S.F.A. (1/H/	
BD-90) 31-502	2,3 mm H20
Martin G.M.2.P.80	2,4 mm H20
Martin G.M.11.P.80 et L.80	2,7 mm H20
Draeger 70.545 (1958) ou Stinnes	
Zeche (filtre 10853) et Colonia	
575 D (1958)	3,0 mm H20
Super Toucan (1959)	3,5 mm H20
Brison 3 P (variante 3)	3,6 mm H20
Draeger Stinneszeche Konprinz II	
742 St et Fernez (1958)	4,0 mm H20
Brison 2 P ou 7.L.N.8 - modèle 60	
(variantes 1) et Auer Kollix 2620	
(2625) (1958)	4,5 mm H20
Brison 2P et 7.L.N.8 - modèle 60	
(variantes 2)	4,7 mm H20
Brison 3 P (variante 2)	5,0 mm H20

 au point de vue « pouvoir de rétention moyen » après 1 ½ heure d'essai :

M.D.P. 995 - Métal Autogène	99,3 %
Draeger Stinneszeche Konprinz II 742 St	99,1 %
Draeger Stinnes Zeche - filtre 10853	98,8 1%
Fernez (1958)	98,2 1%
Draeger 70.545 (1958)	97,8 %
Brison 2P (et variantes)	97,3 %
Brison 3 P (et variantes)	97.1 %
Auer Kollix 2620 (2625) (1958)	(96,8) 1%
Martin G.M.2.P.80	96,5 %
Martin G.M.11.P.80	96,0 %

Colonia 575 D (1958)	(95,0)%
S.F.A. (1/H/BD-90) 31-502	94,8 %
Martin G.M.11.L.80	94,4 %
Super Toucan (1959)	93,9 %
Brison 7.L.N.8 - modèle 60 (et variantes)	91,8 %

— au point de vue « gêne respiratoire » réduite à l'inspiration (moyenne des mesures faites en débit continu de 50 litres par minute avant et après essais standards de 1 ½ heure) :

standards de 1 /2 heure):	
Martin G.M.11.P.80	6,4 mm H20
Brison 3 P (et variantes)	6,9 mm H20
Fernez (1958)	7,1 mm H20
M.D.P. 995 - Métal Autogène et	
S.F.A. (1/H/BD-90) 31-502	8,25 mm H20
Brison 2 P (et variantes) et Draeger	
Stinnes Zeche (filtre 10853)	9,0 mm H20
Draeger Stinneszeche Konprinz II	
742 St	9,3 mm H20
Martin G.M.11.L.80	10,9 mm H20
Colonia 575 D (1958)	(11,25) mm H20
Brison 7.L.N.8 - modèle 60 (et	
variantes)	12,0 mm H20
Super Toucan (1959)	12,25 mm H20
Draeger 70.545 (1958)	12,5 mm H20
Auer Kollix 2620 (2625) (1958)	(12,5) mm H20
Martin G.M.2.P.80	13,0 mm H20

2. - Ventilation. Climat.

A. Résolution de problèmes de ventilation par analogie électrique.

a. Perturbation de l'aérage due à un incendie.

Au cours de l'année écoulée, une société charbonnière nous a demandé d'examiner la possibilité de prédire ou de vérifier la perturbation de l'aérage créée par le développement d'un incendie minier. En raison du caractère particulier des questions posées, il n'est pas possible de faire ici un compte rendu détaillé des réponses qui y ont été apportées; mais, à l'occasion de cette étude, nous avons pu tirer certaines conclusions plus générales que nous reproduisons ci-après.

Il faut d'abord remarquer que, dans tout problème de ventilation, on doit disposer comme données, non seulement de la résistance des différents branchements et des caractéristiques des divers ventilateurs, mais encore de la répartition des poids spécifiques δ tout le long du réseau de ventilation, car la valeur de la « pression d'aérage naturel pn (c'est-à-dire ∫ δdz, z désignant la profondeur) pour une boucle donnée ne peut être calculée qu'en fonction de ces poids spécifiques. Toutefois, dans les problèmes usuels, la pression pn est nulle pour la plupart des mailles à l'exception de celles comportant de grandes hauteurs de puits, pour lesquelles pn sera aisément déterminée à partir de quelques poids spécifiques. Par ailleurs, l'influence du poids

spécifique sur la caractéristique (pression, débit) des branchements peut être totalement négligée. Mais, pour l'étude par l'analogie électrique de la répercussion d'un incendie souterrain sur la ventilation, ces approximations ne sont plus valables et il est indispensable de connaître avec une certaine précision le poids spécifique du fluide (air ou fumées) aux environs de la zone incendiée, sans négliger d'ailleurs la pression d'aérage naturel qui pourrait normalement exister dans des mailles plus éloignées. La modification de poids spécifique par l'incendie est fonction des variations concomitantes de température, de pression et de composition du courant d'air. Au voisinage de l'incendie, le poids spécifique est surtout affecté par la variation de T, mais on ne peut toujours négliger l'influence de variation de la composition du mélange gazeux qui peut se faire sentir à distance par mélange de fumées refroidies au courant d'air; de même, l'influence de la pression p sur δ, et sur la pression d'aérage naturel pn peut être notable si l'incendie entraîne l'arrêt accidentel ou forcé de ventilateurs souterrains. D'ailleurs, en partant de l'équation des gaz parfaits

$$\frac{1}{v} = \delta \frac{\mu p}{848 T} \text{ kg/m}^3,$$

 μ désignant le poids moléculaire fictif du mélange gazeux, on voit que, pour des variations faibles, les influences relatives de T, p et μ sont égales, car en prenant la dérivée logarithmique des deux membres, on obtient :

$$\frac{\mathrm{d}\,\delta}{\delta} = \frac{\mathrm{d}\,\mu}{\mu} + \frac{\mathrm{d}\mathbf{p}}{\mathbf{p}} - \frac{\mathrm{d}\mathbf{T}}{\mathbf{T}}.$$

Cette formule montre que, pour des valeurs moyennes $p_m=800$ mm Hg, $T_m=27^{\circ}\,C=300^{\circ}\,K$, $\mu_m=29$ et $\delta_m=1.25$ kg/m³, on provoquera une même réduction de poids spécifique par une hausse de température de 3° C, par une baisse de pression de 8 mm Hg ou 110 mm H₂O, ou encore par une diminution de poids moléculaire de 1 ‰, celle-ci pouvant être obtenue, par exemple, par l'adjonction à l'air de 2,7 ‰ en poids de vapeur d'eau ou de 2,3 ‰ de grisou.

Comme on le voit, l'étude de la perturbation de l'aérage par un incendie suppose connue la répartition des températures et accessoirement celle des pressions et compositions de l'air de ventilation. On devra les établir en tenant compte des renseignements disponibles concernant la nature et l'importance du foyer, ainsi que le débit d'air comburant, renseignements que l'on pourra compléter par des calculs plus ou moins aléatoires sur l'évolution des températures en aval de la zone incendiée.

La prise en considération des modifications de poids spécifique en différents points de la mine par suite de l'incendie entraîne deux sortes de répercussions dans l'étude analogique. La première est la modification de résistance des circuits parcourus par les fumées. D'une part, pour un débit en volume Q donné, la perte de charge Δp (exprimée en mm H_2O ou en kg/m^2) et le coefficient $K = \Delta p/Q^2$ sont proportionnels au poids spécifique du fluide; d'autre part, le débit en volume est, pour un débit massique donné, inversement proportionnel au poids spécifique. Par conséquent, en réservant l'indice 0 à l'air à l'état de référence et l'indice f aux fumées, on peut écrire, en utilisant nos notations habituelles (L = Iongueur, P = périmètre, S = section, $\lambda = coefficient de perte de charge):$

$$\begin{split} \Delta p &= K_f \ Q_f{}^2 \\ \text{avec}: \\ K_t &= \frac{\lambda LP}{8\,\text{g}\,S^3} \ \delta_f = \frac{\lambda LP\delta_0}{8\,\text{g}\,S^3} \, \frac{\delta_f}{\delta_0} = K_0 \, \frac{\delta_f}{\delta_0} \,, \\ \text{et}: \\ Q_t &= \frac{G}{\delta_t} = \frac{G}{\delta_0} \, \frac{\delta_0}{\delta_t} = Q_0 \, \frac{\delta_0}{\delta_t} \,. \end{split}$$

On en déduit :

$$\Delta p \,=\, K_0 \,\, \frac{\delta_f}{\delta_0} \,\, Q_0{}^2 \,\, \frac{\delta_0{}^2}{\delta_f{}^2} \,=\, K_0 \,\, \frac{\delta_0}{\delta_f} \,\, Q_0{}^2 \,. \label{eq:deltap}$$

Comme le courant électrique, incompressible, représente le débit Q_0 de fluide ayant le poids spécifique de référence δ_0 , pour obtenir une représentation correcte des chutes de pression dans le modèle, il faut adopter comme analogue électrique du coefficient K des branchements parcourus par les fumées la valeur K_0 , trouvée pour de l'air à l'état de référence, multipliée par le rapport δ_0/δ_t . Cette correction est la seule à prendre en considération pour les branchements horizontaux ou quasi horizontaux parcourus par des fumées chaudes.

La deuxième correction des données à reporter sur le tableau d'analogie électrique pour tenir compte d'un incendie est la modification du tirage naturel qui se produit lorsque les fumées chaudes envahissent des branchements présentant une dénivellation prononcée et en particulier les puits. Dans ce cas, si h est la hauteur entre laquelle le poids spécifique de l'air s'est modifié de δ_0 à δ_f , la perturbation de l'aérage naturel dans toutes les boucles adjacentes au branchement considéré est évidemment ($\delta_0 - \delta_f$); elle peut être notable, même pour de faibles valeurs de h, si les fumées sont très chaudes.

Considérons maintenant le cas d'une maille dans laquelle un branchement présentant une dénivellation h notable et parcouru par un courant d'air ascendant est le siège d'un incendie important, y faisant passer le poids spécifique moyen de δ_0 à δ_f , notablement plus faible. Dans l'équation relative aux variations de pression autour de la maille (2^{me}

équation de Kirchkoff), l'existence de l'incendie se traduira par la substitution de

$$\Delta_{p} = K_{0} Q_{0}^{2} \frac{\delta_{0}}{\delta_{f}} - h (\delta_{0} - \delta_{f}) \qquad (1)$$

au terme Ko Qo2 du branchement considéré; le signe précédant le terme h est négatif parce que nous supposons qu'en l'occurrence la modification du tirage naturel due au seu favorise l'écoulement dans le sens initial, et équivaut à une réduction de perte de charge du branchement incendié. Cela étant, nous allons prouver que la perturbation de la ventilation par l'incendie n'est pas une fonction continuellement croissante de la température des gaz dans la galerie en feu, mais qu'il existe une température déterminée rendant la perturbation maximum. La démonstration est particulièrement simple si nous supposons que le débit Qo dans le branchement en seu, pris à l'état de référence, n'estpas fonction de δ_f; dans ce cas, la chute de pression Ap dans le branchement est représentée dans un diagramme (Δp , δ_f) par une hyperbole ayant pour asymptote verticale l'axe des ordonnées $\delta_t = 0$ et pour seconde asymptote la droite $\Delta p = -h$ $(\delta_0 - \delta_t)$; cette courbe passe évidemment par un minimum, qui peut être négatif si hδ₀ est relativement grand ou Ko Qo2 relativement petit (fig. 22).

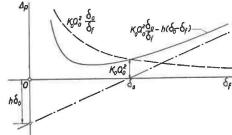


Fig. 22. — Variation de Δp en fonction du poids spécifique des fumées.

La valeur de δ_f correspondant à ce minimum est la racine positive de l'équation :

$$\frac{\mathrm{d}\left(\Delta \mathbf{p}\right)}{\mathrm{d}\delta_{t}} = 0, \quad \text{c'est-à-dire} \quad h = \frac{K \ Q_{0}^{2} \ \delta_{0}}{\delta_{t}^{2}} \quad (2)$$

d'où
$$\delta_{f,m} \,=\, \delta_0 \,\, \sqrt{\frac{K\,Q_0{}^2}{h\,\delta_0}} \,; \label{eq:double_final}$$

et la valeur correspondante de Δp vaut, d'après la relation (1) :

$$(\Delta p)_{m} = -h \delta_{0} + 2 \sqrt{h K_{0} \delta_{0} Q_{0}}$$
 (3)

La perte de charge $K Q_0^2$ le long d'un branchement vertical ou à fort pendage étant en général

notablement plus faible que la variation de pression $h\,\delta_0$ due à la déniverlation h, on a $\delta_{f,m}$ « δ_0 ; par exemple, si la perte de charge K Q_0^2 vaut 10 % de $h\,\delta_0$, le poids spécifique critique $\delta_{f,m}$ vaudra $\sqrt{0,1}\,\delta_0=0,316\,\delta_0$ et sera obtenu par une élévation de température $T_f=3,16\,T_0$; si t_0 vaut 27° C ou 300° K, T_f vaudra 948° K ou 675° C. Par conséquent, la perturbation maximum du régime des pressions dans un réseau de ventilation minière comportant un branchement vertical (ou à fort pendage) incendié se produira pour une température qui peut être atteinte et même dépassée aisément. La découverte de cette température ne constitue donc nullement une considération académique.

Les calculs précédents comportaient la simplification assez grossière consistant à considérer Q_0 comme une constante; en réalité, le débit Q_0 varie avec la différence de pression Δp aux bornes du branchement considéré d'une manière qui dépend de la structure particulière du réseau et qui n'est généralement pas accessible au calcul; on pourrait toutefois déterminer expérimentalement la relation $Q_0 = f(\Delta p)$ en effectuant sur le tableau d'analogie électrique une série d'essais dans lesquels le branchement incendié serait remplacé par une source de tension constante réglée à des valeurs successives correspondant à diverses chutes de pression Δp . Quoi qu'il en soit, la dérivée $d(\Delta p)/d\,\delta_f$ peut s'écrire en toute généralité :

$$\frac{d(\Delta p)}{d\,\delta_f} = h - \frac{K_0\,Q_0{}^2\,\delta_0}{\delta_f{}^2} + \frac{K_0\,\delta_0}{\delta_f}\,\frac{\partial\,Q_0{}^2}{\partial(\Delta p)}\,\frac{d(\Delta p)}{d(\delta_f)}$$

ďoù:

$$\frac{d(\Delta \mathbf{p})}{d\delta_{f}} = \frac{h - \frac{K_{0}Q_{0}^{2}\delta_{0}}{\delta_{f}^{2}}}{1 - \frac{\partial Q_{0}^{2}}{\partial(\Delta \mathbf{p})}K_{0}\frac{\delta_{0}}{\delta_{f}}}$$

Cette dérivée $d(\Delta p)/d\delta_i$ s'annule donc encore par la valeur de δ₁ donnée par la relation (2) et les conclusions que nous en avons déduites restent valables. L'exploration numérique montre que la température critique des gaz, pour laquelle la perturbation de l'aérage est maximum, est comprise dans l'intervalle 500 à 1000° C suivant la structure du réseau, l'emplacement du branchement incendié, sa dénivellation, sa résistance et le débit qui le traverse. Il n'est pas non plus sans intérêt de remarquer que la modification de Ap le long du branchement incendié est nettement inférieure à la valeur — hδ₀ que l'on obtiendrait en négligeant l'influence du poids spécifique sur les pertes de charge et en supposant que la colonne d'air de poids spécifique δ₀ et de hauteur h est remplacée par une colonne de fumées de poids spécifique pratiquement nul.

Signalons enfin, comme corollaire des considérations précédentes, que l'existence d'un maximum pour la chute de pression Δp considérée comme fonction de δ_f implique une lente variation de Δp de part et d'autre de la valeur critique de δ_f . Dès lors, les erreurs qui pourraient résulter d'une mauvaise estimation de la température dans le branchement incendié n'ont pas une influence aussi considérable pour l'étude de la ventilation qu'il ne semblerait a priori.

Modification de l'aérage de deux sièges interconnectés.

Un autre charbonnage nous a consultés au sujet de la ventilation de deux sièges interconnectés. Dans

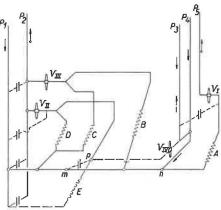


Fig. 23. — Schéma de ventilation de deux sièges interconnectés.

la situation initiale, la ventilation est assurée par trois ventilateurs souterrains et il existe, au niveau d'extraction principal, un bouveau général de jonetion à partir duquel est dérivé l'air de ventilation de la plupart des chantiers, comme l'indique le schéma très simplifié de la figure 23. Sur cette figure, les traits pleins désignent les circuits principaux, les pointillés représentent les fuites (dont certaines servent à la ventilation des salles de pompes); enfin, on a dessiné en traits interrompus un nouvel étage dont la ventilation fait précisément l'objet des préoccupations du charbonnage. En effet, l'exploitation du quartier A déjà ventilé surabondamment par VI va être réduite puis abandonnée, tandis que le quartier D et surtout le nouvel étage E verront en compensation leur production croître de manière importante. Dans un avenir plus éloigné, le quartier B deviendra également moins important, tandis qu'on réalisera un nouvel accroissement de l'extraction du nouvel étage E. Au début de la mise à fruit de ce dernier, un retour d'air a été ménagé vers VII par une très longue cheminée, qui rejoint le retour d'air d'un chantier non figuré sur le schéma.

Un premier essai montre que, même si ce retour d'air était rendu peu résistant par recarrage, l'accroissement de débit du nouvel étage serait insuffisant car le ventilateur $V_{\rm II}$, aspirant l'air à travers des quartiers D et E de plus en plus ouverts, fournit une pression de plus en plus petite; il fonctionne d'ailleurs dès à présent en dehors de sa zone de rendement acceptable.

Comme le ventilateur $V_{\rm I}$ était plus puissant que $V_{\rm II}$ et prévu pour un débit normal plus élevé, on avait pensé que l'échange de ces ventilateurs répondrait à l'évolution des besoins d'air de la mine; nos essais ont cependant prouvé que cette solution ne couvrirait que les besoins immédiats des quartiers D et E, sans aucune réserve pour l'avenir.

D'ailleurs, pour peu qu'on accroisse le débit du ventilateur $V_{\rm II}$, une autre difficulté se présente : comme le puits P_2 est relativement résistant dans sa partie supérieure, tout accroissement du débit global du siège y provoque une augmentation de perte de charge et la mise en surpression de P_2 par rapport à P_1 , le tirage naturel ne compensant plus la somme des pertes de charge des puits. Cette surpression s'accroît du haut vers le bas et l'inversion des fuites entre puits qui en résulte provoque la détérioration qualitative de l'aérage du nouvel étage, au moment où il est quantativement satisfaisant.

Pour éviter la mise en surpression du puits P_2 , on a envisagé de remettre en service un ventilateur de surface existant, mais prévu pour un orifice équivalent beaucoup plus faible, puis d'installer un nouveau ventilateur en surface. Cette solution est peu économique, car, pour éviter complètement le recyclage au pied des puits, il faut une dépression très grande en surface et il en résulte un fonctionnement hors caractéristique de $V_{\rm II}$.

D'autres variantes ayant encore été envisagées, nous sommes arrivés à la conclusion qu'un accroissement notable du débit de ventilation de l'étage profond pourrait être obtenu sans l'inconvénient d'une surpression notable de P2 à condition de créer un second retour d'air pour cet étage vers le deuxième siège. A cette fin, il faudra convertir le puits P3 en retour d'air, P4 devant être maintenu entrée d'air même après la disparition des chantiers A pour permettre l'aérage de salles de pompes; un bouveau de jonction (en traits interrompus sur la figure 23) devra être creusé entre P3 et le retour d'air du nouvel étage, et un nouveau ventilateur VIV y sera installé. Si les travaux B étaient supprimés à brève échéance, le bouveau de liaison entre les deux sièges pourrait lui-même servir de retour vers V_{IV} entre les points m et n, à condition d'ouvrir les portes entre m et p et d'isoler le tronçon m n du restant du bouveau qui reste entrée d'air; cette solution permettrait de réduire notablement la longueur de bouveau à creuser, mais elle est légèrement moins favorable à cause des fuites aux portes supplémentaires.

L'étude par analogie électrique a encore permis de prévoir les répercussions de l'arrêt d'un quelconque parmi les quatre ventilateurs.

c. Construction de tableaux d'analogie électrique.

L'année 1959 a vu la mise en service de deux nouveaux tableaux d'analogie électrique, l'un au Charbonnage de Houthalen, l'autre dans notre Institut. Ces deux tableaux, construits suivant les directives de notre Service Technique, reposent sur les principes que nous avons déjà exposés à diverses reprises (51) (63) (64). Les panneaux groupant les résistances qui représentent les divers branchements du réseau n'ont subi aucune modification et sont interchangeables entre eux ainsi qu'avec ceux du tableau monté au Charbonnage de Monce au Charbonnage de Monc

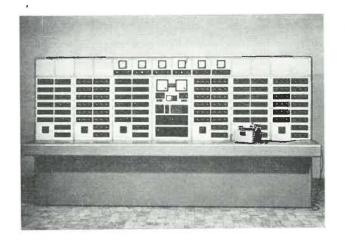


Fig. 24. — Nouveau tableau d'analogie électrique.

taine. Les sources basse tension représentant le tirage naturel ont été construites suivant un principe nouveau, comme suite aux possibilités introduites en électronique par l'utilisation des transistors. Enfin, dans le tableau de l'Institut d'Hygiène des Mines, le nombre de branchements a été porté de 56 à 84 et le nombre de sources de 8 à 14; on a prévu en outre la possibilité de lecture directe des courants et des tensions aux bornes des branchements, ainsi que celle des potentiels par rapport à un point fixe. La photographie de la figure 24 représente le tableau de l'Institut d'Hygiène des Mines, avec au centre l'unité de réglage et les instruments de mesure directe des courants et des tensions. Les cases non occupées à la partie supérieure sont destinées à recevoir des sources de tension de caractéristiques spéciales qui sont à l'étude.

B. Etude du climat minier.

a. Technique des mesures climatiques.

Nous avons déjà exposé dans ces colonnes l'utilité de disposer d'appareils enregistreurs des facteurs du climat minier (50) (51). La grandeur la plus difficile à enregistrer est la vitesse de l'air. Nous avons cette année poursuivi nos essais d'un prototype d'enregistreur de vitesse dérivé du principe de l'anémomètre à fil chaud; nous sommes cependant arrivés à la conclusion que notre prototype ne pourrait fonctionner correctement que s'il était alimenté par une source très stable de l'ordre de 20 V capable de débiter quelques milliampères. Nous nous efforçons actuellement d'obtenir par voie électronique une telle source alimentée par batterie de lampechapeau et qui soit de sécurité intrinsèque.

b. Statistiques des conditions climatiques du fond.

Lors des discussions à l'échelon international (notamment dans le cadre de la C.E.C.A.) au sujet des climats limites admissibles dans les travaux souterrains, divers pays ont fait état de statistiques relatives aux conditions climatiques régnant dans leurs mines. Afin de permettre une comparaison de ces données avec la situation existant dans notre pays, nous avons tenté d'établir une statistique analogue avec les renseignements dont nous disposons. La figure 25 rassemble sous forme d'histogrammes les résultats valables dans trois de nos mines profondes. Les surfaces des rectangles sont proportionnelles aux nombres de mesures comprises entre les limites de température indiquées en abscisse. On a indiqué sous les histogrammes la profondeur moyenne des chantiers, la vitesse moyenne de l'air et la température originelle des roches. Les différences entre les trois mines considérées s'expliquent non seulement par les écarts de température originelle des roches. mais aussi par le caractère plus ou moins humide de ces exploitations : la mine A est très sèche, tandis que B est très humide.

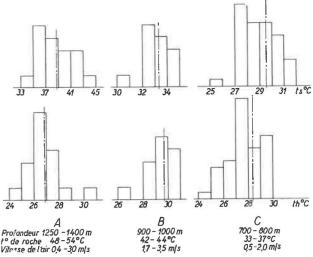


Fig. 25. — Statistiques de températures relevées dans trois mines profondes.

c. Moyens de retarder et d'éviter la réfrigération artificielle des mines chaudes.

Lors d'une journée d'études concernant le travail aux hautes températures, organisée par la Haute Autorité de la Communauté européenne du Charbon et de l'Acier à Luxembourg le 9 octobre 1959, notre Institut a présenté deux communications relatives d'une part à la climatisation des mines et d'autre part aux moyens d'éviter ou de retarder celle-ci. Dans cette dernière, nous avons fait état d'une expérience qui montre l'influence considérable du sens de circulation des produits (par rapport au courant d'air) sur les dégagements de chaleur en taille et dans la voie d'entrée d'air. Il nous paraît opportun de relater ici ces essais et les conclusions qu'on peut en tirer.

L'inversion du sens de circulation des produits a pu être effectuée au Charbonnage de Gosson-Kessales dans un chantier où le pendage irrégulier (couche en dos d'âne) justifiait à un moment donné cette inversion. On trouvera au tableau VI les observations climatiques qui ont été effectuées avant et après cette modification du transport, ainsi que les apports de chaleur et d'humidité qui en ont été déduits d'une part dans la voie costresse et d'autre part dans le chantier. Comme on peut le voir, les conditions climatiques au pied de la taille sont nettement plus favorables lorsque les produits ne circulent plus dans la voie d'entrée d'air. Par contre, à la sortie de la taille, le climat est resté inchangé, mais cela s'explique par l'accroissement important de la production, concomitant d'une réduction du débit d'air.

L'examen des deux dernières colonnes du tableau permet de tirer certaines conclusions supplémentaires. Dans la voie de base (entrée d'air) du chantier, l'apport de vapeur d'eau s'est réduit de quelque 53 kg/h qui provenaient du séchage par l'air du charbon humidifié au cours de l'abattage (marteauxpics à pulvérisation). Le transport dans la voie de tête a donc supprimé un apport calorifique en provenance du charbon se montant au minimum à la chaleur de vaporisation de ces 53 kg/h d'eau, soit 32.000 kcal/h. La disparition des moteurs électriques (67 kW) de l'installation de transport aurait dû réduire encore l'action calorifique sur l'air dans la voie d'entrée de l'équivalent de la puissance consommée, soit 58.000 kcal/h. La réduction totale de l'apport de chaleur, qui aurait dû être de l'ordre de 90.000 kcal/h, n'est en réalité que de l'ordre de 55.000 kcal/h. Un léger abaissement de la température de l'air à l'entrée de la voie, et l'allongement progressif de celle-ci expliquent en partie une majoration de l'action calorifique des parois. Mais on doit supposer en outre que l'abaissement de la température de l'air dans l'ensemble de la voie costresse a provoqué un accroissement des déperditions calorifiques des roches.

De toute façon, on constate dès le début une réduction de l'échauffement de l'air qui, pour la voie d'entrée d'air, s'élève à 55.000 kcal/h et, pour l'ensemble de la voie d'entrée et de la taille, à 61.000 kcal/h. Rien que pour le poste d'abattage, cela

TABLEAU VI Influence du sens de circulation des produits sur les dégagements de chaleur en taille et dans la voie costresse.

Point de mesure	Débit d'air m³/s	t _s °C	t _h °C	Action calorifique kcal/h	Apport d'humidité kg/h
A. Circulation de l'air et a	les produits en	sens opposés	(production net	te: 285 tonnes/post	e)
 Origine voie costresse Pied de taille Tête de taille 	4,8 5,04	21,9 31,0 35,8	18,4 25,0 30,2	117.000 124.000	111 171
			Total	241.000	282
B. Circulations parallèles d 1. Origine voie costresse 2. Pied de taille 3. Tête de taille		produits (produits 20,8/21,4 * 27,2/28,4 * 34,0	action nette : 3		56/60 144
s. Lote de tarne	7,02/3,90	34,0	Total	180.000	200

^{*} Lorsque deux valeurs numériques sont indiquées, il s'agit de deux mesures faites à un mois d'intervalle.

représente une diminution de chaleur dégagée de l'ordre de 3.000 kcal par tonne nette extraite; pour la journée, on peut compter sur une diminution de l'ordre de 5.000 kcal par tonne nette extraite, ce qui n'est nullement négligeable si l'on tient compte de ce que, pour un charbonnage dont les travaux sont à la profondeur moyenne de 800 m, la chaleur cédée par les terrains et l'oxydation du charbon est de l'ordre de 25.000 ... 30.000 kcal/tonne nette extraite.

C. Etude des pertes de charge des puits.

En juin 1959, V.A.L. Chasteau et W.L. Le Roux ont publié (65) (66) les résultats de quelques mesures de pertes de charge effectuées sur un modèle à

2,0 m 2,0 m

Fig. 26. - Equipement du puits Pioneer.

échelle réduite représentant un puits du siège « Pioneer » de la « Buffelsfontein Gold Mining Cy Ltd », dont l'équipement initial est conforme aux indications de la figure 26. Les essais avaient essentiellement pour but d'estimer l'intérêt d'un profilage aérodynamique d'une longueur plus ou moins importante des traverses. En appliquant aux résultats des sept essais relatés par Le Roux la méthode de calcul que nous avons déjà décrite (50) (67), nous en

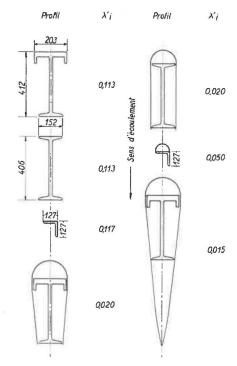


Fig. 27. — Profils des traverses et coefficients de perte de charge.

avons déduit les coefficients à'i caractéristiques de la résistance aérodynamique des traverses possédant divers profils. Vu le petit nombre d'essais disponibles, nous avons été contraints d'admettre que des profils voisins possédaient le même coefficient λ'i. La figure 27 donne les valeurs les plus probables de l'i en regard des profils correspondants, pour un espacement longitudinal de 3,80 m (12'6"). Les valeurs inscrites dans ce tableau appellent quelques remarques. Elles sont dans l'ensemble assez basses, ce qui s'explique par le grand espacement des traverses (de 20 à 30 fois leur largeur). D'autre part, on observe que la résistance de la cornière de $5" \times 5"$ est plus élevée que celle d'un I de $12" \times 6"$. Sans doute, le profil L est-il particulièrement défavorable au point de vue aérodynamique, mais on peut supposer aussi que la résistance des alignements de traverses I a été diminuée par la présence de 14 guides qui y sont fixés, tandis que la cornière ne supportait aucun guide. Par ailleurs, elle se trouvait à proximité du centre du puits. Bien que nos formules ne tiennent pas compte de l'emplacement des traverses dans le puits, il est certain que cet emplacement détermine dans une certaine mesure la grandeur des pertes aérodynamiques provoquées par les traverses. Soulignons enfin l'importance de la réduction de résistance qu'il est possible d'obtenir par un profilage éliminant les angles vifs et comblant les vides existant entre les ailes des poutrelles, ainsi que le faible gain supplémentaire résultant de l'adoption de profils plus parfaits, d'exécution pratique difficile.

Nous avons d'autre part procédé à la mesure des pertes de charge de deux puits du siège Héribus de la Société des Charbonnages du Borinage. Cette mesure présentait une difficulté particulière du fait qu'un débit relativement faible y parcourt des puits de 5 m de diamètre : la somme des pertes de charge des deux puits sur une longueur de 150 m n'était de ce fait que de l'ordre de 1 mm H₂O. Un dépouillement provisoire montre cependant une concordance satisfaisante entre les résultats de deux méthodes utilisées et que nous avons décrites antérieurement (67) (68). On trouve comme perte de charge globale :

par la méthode des deux puits : 1,44 mm H₂O,
 par la méthode du tuyau : 1,34 mm H₂O.

Le dépouillement complet de ces résultats est en cours.

D. Tarage des instruments de mesure.

Comme les années précédentes, nous avons procédé en nos laboratoires à l'étalonnage des baromètres et des anémomètres qui nous ont été envoyés par les charbonnages, ainsi que ceux de nos appareils qui ont été utilisés pour des campagnes de mesures spéciales dans certains charbonnages. Nous avons ainsi étalonné 9 baromètres et 69 anémomètres.

Nous avons aussi procédé à des essais sommaires sur un psychromètre et deux thermomètres indicateurs électriques qui nous ont été remis à l'essai par des firmes commerciales.

En ce qui concerne plus particulièrement le tarage des baromètres, deux publications étrangères (69) (70) ont attiré l'attention sur l'importance du phénomène d'hystérésis des baromètres anéroïdes; lorsque ceux-ci sont utilisés pour des mesures de pertes de charge, le fait de négliger cette hystérésis peut être responsable d'erreurs grossières que l'on constate parfois en comparant les lectures de deux baromètres dont l'un est maintenu à poste fixe et l'autre utilisé au cours d'un cheminement souterrain. C'est pourquoi nous avons décidé d'en tenir compte dorénavant lors du tarage des baromètres. Les diagrammes de correction que nous fournirons à l'avenir comporteront une courbe de tarage « en augmentant la pression » et une courbe « en diminuant la pression ». Suivant les chercheurs qui ont étudié cette question et d'après l'expérience que nous en avons acquise récemment, ces deux courbes constituent les enveloppes supérieure et inférieure de toutes les boucles d'hystérésis que décrit le baromètre lorsque la pression atmosphérique fluctue au hasard, Lors d'une mesure quelconque, effectuée sans connaître « l'histoire » des variations de pression antérieures subies par l'instrument, la correction reste partiellement indéterminée : tout ce qu'on peut garantir est qu'elle est comprise entre celles déterminées « en accroissant» et « en réduisant » la pression. En pratique, l'indétermination peut souvent être levée; en effet, lors de variations de pression de l'ordre de 10 mm Hg ou plus dans un même sens, il semble que la courbe d'hystérésis décrite par l'appareil se raccorde déjà avec une des courbes-enveloppes. Par conséquent, lors d'une mesure consécutive à une baisse de pression suffisante, on pourra lire la correction sur la courbe de tarage « en descendant », réciproquement pour une mesure postérieure à une hausse de pression notable, on trouvera la correction sur la courbe de tarage « en montant ». De plus, il paraîtrait que le choix entre les deux courbes de correction ne serait pas affecté par de petites fluctuations de pression (± 1 mm Hg). A titre d'exemple, nous donnons les courbes de tarage de deux baromètres, relevées suivant cette nouvelle méthode. On constate que pour l'appareil a, vieux d'environ 10 ans, mais en bon état mécanique, les deux courbes sont relativement espacées et le fait de négliger l'hystérésis du baromètre pourrait conduire à des déterminations de pertes de charge entièrement fantaisistes (fig. 28). En outre, si la pression fluctue notablement (quelques mm Hg) au cours des mesures, la correction à appliquer reste incertaine et les mesures ne sont plus exploitables.

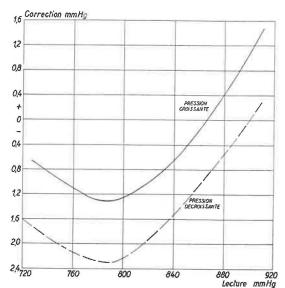


Fig. 28. — Courbe de tarage d'un baromètre : type a.

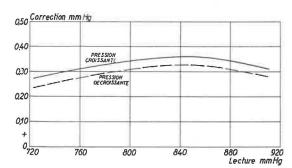


Fig. 29. — Courbe de tarage d'un baromètre : type b.

C'est pourquoi il est hautement souhaitable d'utiliser, lors de mesures de pertes de charge, des baromètres à faible hystérésis, tels que l'appareil b; ce dernier est un baromètre à amplification optique pour lequel l'hystérésis est tellement réduite que nous n'aurions pu représenter de façon distincte ses deux courbes de tarage si nous n'avions modifié considérablement l'échelle des ordonnées (fig. 29).

3. - Enquête.

Comme chaque année, l'Institut a publié les résultats de son enquête sur l'étendue des moyens de prévention mis en œuvre dans les charbonnages belges. Nous sommes à même de donner en plus les résultats provisoires sur la situation telle qu'elle se présente au début de l'année 1960. On trouvera au tableau VII le développement des tailles auxquelles sont appliqués régulièrement des traitements humides : arrosage des fronts, injection d'eau en veine, havage humide et emploi de marteaux piqueurs à pulvérisation d'eau.

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

TABLEAU VII

Développement des tailles auxquelles sont appliqués

Situation au début de 1960

Bassins administratifs	Cam	pine	Liège	
Années de référence	1959	1960	11/59	1960
Longueur des fronts déhouillés (m)	20.741	19.658	22.208	20.024
I. Traitements appliqués au point de formation des poussières				
1. Arrosage des fronts	3.946	1.040		_
2. Injection d'eau en veine	11.133	10.668	1.597	1.760
3. Havage humide	3.493	2.865	220	-
4. Emploi de piqueurs à pulvérisation d'eau	5.133	4.283	4.619	3.146
Longueur totale traitée	23.705	18.856	6.436	4.906
 iI. Longueur des fronts traités par plusieurs de ces procédés à la fois III. Longueur des fronts traités par un de ces procé- 	7.522	5.031	400	130
dés combiné à la pulvérisation d'eau en taille IV. Longueur des fronts traités par pulvérisation	8.350	6.887	2.940	1.980
d'eau en taille V. Longueur des fronts naturellement humides	8.666	10.707	6.967	7.098
considérés comme peu poussiéreux	3.366	898	4.715	4.740

TABLEAU VIII

Moyens de prévention normalement mis à la disposition du personnel

Situation au début de 1960

(Bouveaux, bacnures, burquins,

Bassins administratifs	Cam	pine	Liège		
Années de référence	1959	1960	1959	1960	
Nombre de fronts en creusement	153	130	87	71	
Fronts équipés de :					
1. Capteurs pour forage à sec	14*	19*	14	14	
2. Perforateurs à adduction latérale d'eau	20	5	25	2	
3. Perforateurs à injection centrale d'eau	109	101	43	54	
Fronts avec prévention	143	125	82	70	

^{*} Dans les puits intérieurs principalement.

TABLEAU VII

régulièrement des traitements humides

comparée à la situation au 1er janvier 1959

Cha	rleroi	Cen	tre	Mo	ns	Ense	mble
1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960
29.417	24.366	10.151	7.630	11.515	8.736	94.032	80.414
1.730	765			245	50	5.921	1.855
6.040 100	8.274	2.401	1.538	1.875 200	2.700	23.046 4.013	24.940 2.865
6.063	4.949	874	735	245	290	16.934	13.403
13.933	13.988	3.275	2.273	2.565	3.040	49.914	43.063
500	1.232		_	yearly wally.	_	8.422	6.393
4.270	5.188	211		845	950	16.616	15.005
8.713	9.643	2.098	2.575	3.952	4.177	30.396	34.200
3.910	3.500	1.794	1.275	1.401	675	15.186	11.179

TABLEAU VIII

dans les travaux préparatoires au cours des opérations de foration comparée à la situation au $1^{\rm er}$ janvier 1959

approfondissements de puits, ...)

Chai	rleroi	Cen	ntre	Mo	ons	Ense	emble
1959	1960	1959	1960	1959	1960	1959	1960
116	102	32	12	40	25	428	340
13	6	7	2			48	41
	9	1		_		46	16
85	79	14	6	37	25	288	265
98	94	22	8	37	25	382 ou 89,3 %	522 ou 94,7 %

BIBLIOGRAPHIE

- (1) LAMMERANT J. Le volume sanguin des poumons chez l'homme. Bruxelles, ARSCIA, 1957,
- (2) ROSSIER P.H., BUEHLMANN A, WIESINGER
- K. Physiologie und patho-physiologie der Atmung.
 Berlin, Springer Verlag, 1956, 330 p.
 (3) HARROW B. et MAZUR A. Textbook of biochemistry.
 Philadelphia, W.B. Saunders, 1958, 7°
- éd., 557 p. (4) COMROE J.H. Methods in medical research. Vol. 2. ~ Chicago, The Year Book Publish., 1950,
- (5) WHITE A., HANDLER Ph., SMITH E.L. et DE-WITT S. - Principles of biochemistry. - New-York,
- McGraw-Hill Book Cy, 1954, 1117 p. (6) SENDROY J., DILLON R.T. et VAN SLIJKE D.D. — Studies of gas and electrolyte equilibria in blood: XIX O₂ solubility in blood. - J. Biol. Chem., 1934, **105**, 597-632.
- (7) BELL G.H., DAVIDSON J.N. et SCARBOROUGH H. — Textbook of physiology and biochemistry. Edinburgh-London, Livingstone ed., 1953, 2e ed.,
- 1002 p.

 (8) KUGELMASS I.N. Biochemistry of blood in health and disease. Oxford, Charles C. Thomas,
- 1959, 543 p.

 (9) BARTELS H., BUECHERL E., HERTZ C.W., RODEWALD G. et SCHWAB M. Lungen Funktions Prüfungen. Berlin, Springer-Verlag, 1959,
- 426 p. (10) DILL D.B., GRAYBIEL A., HURT'ADO A. et TAQUINI A.C. — Der Gasaustausch in den Lungen im Alter. - Sand. aus Zeits Alters. II: (1), 1940,
- (11) CONSOLAZIO C.F., JOHNSON R.E. et MAREK E. — Metabolec Methods. - St-Louis, Mosby Cy, 1951, 471 p.
- (12) KOCH R. et SAUNIER C. Mesure de la saturation oxyhémoglobinée du sang par la méthode de Van Slijke et par l'hémoréflecteur de Brinkman. Etude comparative. - Rev. franç. Et. Clin. Biol., 1958, 3, 793-794.
- (13) MOLLER B. The hydrogen ion concentration in arterial blood. Acta Med. Scandinav., 1959, suppl. 165, 240 p.
- (14) RILEY R.L., PROEMMEL D.D. et FRANKE R.E. - A direct method for determination of oxygen and carbon dioxide tensions in blood. - J. Biol. Chem., 1945, **161**, 621-633.
- (15) BARTELS H., BURGER W., ESCHWEILER F. et LAUE D. — Das «Haemoxytensionmeter». Ein Apparat zur routinemässigen Bestimmungen des Sauerstoff-druckes in voll-blut. - Pflüg. Arch. ges. Physiol., 1951, 254, 137.
- (16) RILEY R.L., CAMPBELL E.J.M. et SHEPHARD R.H. - A bubble method for estimation of PCO2 and PO_2 in whole blood. - J. Appl. Physiol., 1957, 11, 245-249.
- (17) SHEPARD R.H. et MEIER P. Analysis of the errors of a bubble method for estimation of PCO₂ and PO₂ in whole blood. J. Appl. Physiol. 11, 250-
- (18) SEMPLE S.J.G. et YOUNG I.M. A trial of the direct method for determining the tensions of O2
- and CO₂ in blood. Thorax, 1959, 14, 251-253.

 (19) ALBRITTON E.C. Standard values in blood. Philadelphia, W.B. Saunders, 1952.

 (20) COMROE J.H., FORSTER R.E., DUBOIS A.B., BRISCOE W.A. et CARLSEN E. The lung. -Chicago, The Year Book Publish., 1955, 219 p.
- (21) SCHWAB M. Klin. Wschr. 1957, 157, cité in Bartels H. et coll. Lungen Funktions Prüfungen. -Berlin, Springer-Verlag, 1959, p. 318.
- (22) SADOUL P., AUBERTIN N. et GUILLERM J. -Explorations fonctionnelles pulmonaires au cours des pneumoconioses. - Rev. Praticien, 1958, 8, 1523-1530.

- (23) SEVERINGHAUS J.W., STUPFEL M. et BRAD-
- LEY A.F. Accuracy of blood pH and pCO₂ measurements. J. Appl. Physiol., 1956, 9, 189-196.

 (24) SEVERINGHAUS J.W., STUPFEL M. et BRAD-LEY A.F. Variations of serum carbonic acid pK' with pH and temperature. - J. Applied Physiol., 1956, 9, 197-200.
- (25) SADOUL P. et SAUNIER C. L'équilibre acidobassique en pathologie respiratoire. Rev. Méd. Nancy, 1959, 84, 557-610.
 (26) MILCH R.A, BANE H.N. et ROBERTS K.E. Conversion fonteur for corrupt base bound bigurbonate.
- Conversion factors for serum base-bound bicarbonate and carbon dioxide tension. - J. Applied Physiol., 1957, 10. 151-153.
- (27) VAN SLIJKE D.D. et SENDROY J. Studies of gas and electrolyte equilibria in blood. - J. Biol. Chem., 1928, 79, 781-798.

 (28) VAN SLIJKE D.D. et NEILL J.M. — The determi-
- nation of gases in blood and other solutions by vacuum extraction and manometric measurements.
 J. Biol. Chem., 1924, 61, 523-538.
 (29) ASTRUP P. et SCHROEDER S. — Apparatus for
- Apparatus for anaerobic determination of the pH of blood at 38 degrees centigrade. The Scand. J. of Clin. and Lab. Invest., 1956, 8, 30-32.

 (30) BRASSEUR L., TREMOUROUX J. et KREMER R.
- Saturation oxyhémoglobinée et pression partielle de CO₂, au repos et à l'effort, dans la pneumoconiose des houilleurs. Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, nº 159, 33 p.

 (31) MOTLEY H.L., GORDON B., LANG L.P. et THEODOS P.A. Impairment of pulmonary function in anthrace d'ilicois. Arch. Industry Proposition in anthrace d'ilicois.
- tion in anthraco-silicosis. Arch. Industr. Hyg. and Occ. Med., 1950, 1, 133-157.

 (32) MOTLEY H.L., LANG L.P. ET GORDON B. —
- Studies on the respiratory gas exchange in one hundred anthracite coal miners with pulmonary complaints. - The Amer. Rev. of Tuberc., 1950, 61, 201-
- (33) FRIEHOFF F.J. Résultats de la fonction pulmonaire obtenus chez des silicotiques au stade 2. - Le
- Poumon et le Cœur, 1959, 8, 825-830. (34) SARTORELLI E. et MAGISTRETTI M. Fisio-
- (34) SARTORELLI E. et MAGISTRETTI M. Fistopatologia respiratoria e cardiocircolatoria della silicosi. Milano, Unione Tipografica, 1958, 120 p.
 (35) COHN J.E., CAROLL D.G. et RILEY R.L. Respiratory acidosis in patients with emphysema. The Amer. J. of Med., 1954, 17, 447-463.
 (36) DE COSTER A., DENOLIN H. et ENGLERT M.
- Etude de la ventilation alvéolaire et de l'espace mort physiologique au repos et à l'effort chez les sujets normaux et pathologiques. - Acta Med. Scand., 1958, **162**, 47-60.
- (37) LAVENNE F. Le retentissement cardio-vasculaire de la silicose et de l'anthraco-silicose. Contribution à l'étude du « Cor Pulmonale ». Rev. belge Path. et Méd. Exper., 1951, 21, suppl. VI, 264 p.
- (38) WELLS A.L. Pulmonary Vascular changes in coal-worker's pneumoconiosis. J. Path. and Bact., 1954, 68, 573-587.
- (39) ROSSIER P.H., BUEHLMANN A. et LUCHSIN-GER P. — Der pathophysiologie der Atmung bei der Silikose. - Dtsch. Med. Wschr., 1955, 80, 608-614.
- (40) LUCHSINGER P.C., MOSER K.M., BUEHLMANN A. et ROSSIER P.H. The interrelationship between cor pulmonale, capillary bed restriction and diffusion insufficiency for oxygen in the lung. - Amer. Heart J., 1957, 54, 106-117.
- (41) MINETTE A., BELAYEW D. et MEERSSEMAN F. — Recherches anatomiques sur la topographie des confluences pneumoconiotiques. $1^{\rm re}$ partie : Méthodes d'étude. Intérêt et technique des injections bronchographiques post mortem. - Communications de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1956, 11, n° 140, 15 p.
- (42) MEERSSEMAN F., BELAYEW D. et MINETTE A. — Recherches anatomiques sur la topographie des confluences pneumoconiotiques. 2° partie: Localisation des confluences pneumoconiotiques. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, nº 162, 44 p.

- (43) BELAYEW D., PRIGNOT J. et LAVENNE F. -La topographie des lésions confluentes dans la pneumoconiose des houilleurs. - Communication de l'Insti-
- moconiose des houilleurs. Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1956, 11, n° 136, 41 p.

 (44) di BIASI W. Pathologische Anatomie der Silikose. Beiträge zur Silik. Forsch., 1949, Heft 3, 95 p.

 (45) FRUEHLING L. et CHAUMONT A.J. La silicose pulmonaire. Rapport présenté au 17° Congrès international de Médecine du Travail, Médecine Légale, Médecine Sociale. Strasbourg, 1954, 64 p.

 (46) LEYH P. Problèmes médicaux souleyés par le tra-
- (46) LEYH P. Problèmes médicaux soulevés par le tra-vail aux températures élevées. 6° partie : Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé, à oxygène comprimé et à air liquide, en vue d'opérations de sauvetage aux hautes températures. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, n° 163, 24 p. (47) HARTWELL F.J. et SENNECK C.R. — Le problè-
- me de la construction des appareils respiratoires à circuit fermé destinés aux travaux de sauvetage dans les mines. - Safety in Mines Res. Establ., 1956, Res.
- Rep. 134, 41 p. (48) LEYH P. Problèmes médicaux soulevés par le tra-vail aux températures élevées. 7° partie : Comparaison d'appareils respiratoires en circuit fermé et en circuit ouvert en vue d'opérations de sauvetage aux hautes températures. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, n° 164, 12 p. (49) DEGUELDRE G. et CARTIGNY S. —
- Prélèvements de poussières sur une longue période dans un charbonnage témoin. 2e partie : Validité des mesures faites au «British Konimeter » dans les travaux préparatoires. - Communication de l'Institut d'Hygiène
- des Mines, 1959, 14, nº 158, 54 p. (50) HOUBERECHTS A. L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1957. - Annales des Mines de Belgique, 1958, 5° livraison, 387-420. (51) HOUBERECHTS A. — L'activité de l'Institut d'Hy-
- (51) HOUBERECHIS A. L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1958. Annales des Mines de Belgique, 1959, 5° livraison, 431-477.
 (52) BEADLE D.G. et KERRICH J.E. A statistical examination of the performance of the thermal precipitator. J. of the Chem. Metall. and Mining Society of South Africa, 1955, 56, 219-251.
 (53) CARTIGNY S. Dosage de la silice dans les poussières de roches. 3° partie: Dosage de la silice libre
- sières de roches. 3° partie : Dosage de la silice libre par voie chimique dans les fines poussières. Mise au point d'un mode opératoire satisfaisant. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, n°
- 161, 92 p. (54) DRINKER P. et HATCH T. Industrial dust.
- London, McGraw Hill Cy Ltd., 1955, 2° ed., 401 p.

 (55) PATIGNY J. et CARTIGNY S. Etude du midgetscrubber D.18. Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, n° 113, 54 p.

 (56) NAGELSCHMIDT G. Les résultats d'essais com-
- paratifs inter-laboratoires pour le dosage du quartz par différentes techniques. - Institut National de Sécurité, 3º Colloque sur les poussières. Paris, 3-5 novembre 1955, 55-58.

- (57) HOUBERECHTS A. L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1956. - Annales des Mines de Belgique, 1957, 5, 372-406.
- (58) HOUBERECHTS A. L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1954. - Annales des Mines de Belgique, 1955, 3e livraison, 373-410.
- (59) HOUBERECHTS A. et DEGUELDRE G. trôle de l'efficacité des masques filtrants. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1953, nº 103, 19 p.
- (60) DEGUELDRE G. Contrôle de l'efficacité des masques anti-poussières. Application de nouvelles normes d'agréation. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1959, 14, $\rm n^o$ 165, 27 + 8 p.
- (61) HOUBERECHTS A. L'activité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1953. - Annales des Mines de Belgique, 1954, 53, 297-327.
- (62) HOUBERECHTS A. Lactivité de l'Institut d'Hygiène des Mines au cours de l'année 1955. - Annales des Mines de Belgique, 1956, 3 et 4, 375-402 et 599-629.
- (63) PATIGNY J. L'étude de la ventilation des mines par l'analogie électrique. - Revue Universelle des Mines, 1958, XIV, 381-416.
- (64) de CROMBRUGGHE O. et PATIGNY J. Ventilation minière. Méthodes récentes pour l'étude de ré-seaux maillés. - Bulletin Technique de l'Union des Ingénieurs sortis des Ecoles Spéciales de l'Université Catholique de Louvain, 1958, 3 mai, 145-162.
- (65) LE ROUX W. L. Investigations into the resistance to airflow of the Pioneer shafts, Buffelsfontein Goldmining Cy, Ltd. I part: In situ tests on the downcast and upcast shafts. - J. of the Mine Ventilation Society of South Africa, 1959, 12, 129-137.
- (66) CHASTEAU V.A.L. Investigations into the resistance to airflow of the Pioneer shafts, Buffelsfontein Gold Mining Cy, Ltd. Part II. Aerodynamic scale model tests on a model of the downcast shaft with and without streamlining of the buntons. - J. of the Mine Ventilation Society of South Africa, 1959, 12, 139-146.
- (67) HOUBERECHTS A. et PATIGNY J. Etude théorique et expérimentale des pertes de charge dans les puits. Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1957, 12, nº 146, 47 p.
- (68) HOUBERECHTS A. et LEDENT P. Détermination des pertes de charge dans un puits aux Charbonnages du Bois-du-Cazier, à Jumet. - Communication de l'Institut d'Hygiène des Mines, 1951, n° 78, 27 p.
- (69) CRAIG D.K. Barometers and barometers calibrations. J. of the Mine Ventilation Society of South Africa, 1958, 11, 25-42.
- (70) BOGELS J.Th. Methoden voor het bepalen van drukverliezen en weerstanden in de luchtwegen van een mijn. - Geologie en Mijnbouw, 1958, 20, 188-198.

Creusement rapide d'un montage bosseyé en couche extra-mince, à faible pente (*)

J. ROLIN,

Ingénieur à la S. A. des Charbonnages de Wérister.

SAMENVATTING

Een doortocht van 405 m lengte, bekleed met TH-ramen type B 21 kg, werd gedolven in een kolenlaag van 36 à 50 m opening en 20° gemiddelde helling, met zacht schieferdak en zandsteenachtige muur.

Ploegen van 4 werklieden verrichten al de operaties van de delving, het vervoer en de uitrusting, volgens een vooropgesteld plan dat ontworpen werd in samenwerking met de TWI-opleidingsdienst.

De cyclus bedraagt de afbouw, bij het begin van de dienst, van de kool over 2,40 m diepte; het boren van 19 mijngaten van 2,40 m in het dak met 3 Atlas-boorhamers, volgens een boorplan gebaseerd op het principe der parallele mijnen; 15 mijnen geladen met veiligheidsspringstof en aangezet door middel van ontstekers met korte vertraging.

Een keerschijf die nabij het front bevestigd is laat toe de afslag te verwijderen door middel van een krabber van 500 l inhoud, bediend door een electrische lier van 32 P.K. Deze krabber voert de afslag naar een vaste installatie van schraperbakken, glijdend op platen op onderlinge afstanden van 40 m en bediend door een electrische lier van 57 PK. De afslag wordt geladen in wagens van 750 liter inhoud. Ventilator Aérex van 4,4 PK en kokers van 400 mm diameter. Vervoer van het materieel tot in de onmiddellijke nabijheid van het front door middel van monorail.

Het vooruitbrengen van de uitrusting geschiedt alle 40 m, door drie diensten van 4 man.

Deze organisatie liet toe een vooruitgang van 0,45 m per man-dienst te bereiken, met inbegrip van de uitrusting. De goede gang van de delving hangt af van de organisatie van het werk, van het rendement van het schietwerk en van het rendement van de laad- en vervoerinrichtingen.

Het rendement van de krabber hangt af van de fragmentatie en de uitspreiding van de afslagstenen, van de behendigheid van de machinist en van de afstand.

Door middel van de formules of de tabellen die opgesteld werden, kan men onmiddellijk het uurdebiet van de krabber en van de schraperbakken bepalen, hun aantal en hun onderlinge afstand, evenals het vermogen van de lieren.

RESUME

Un montage en cadres TH type B 21 kg, de 405 m de longueur, a été creusé en charbon de 36 à 50 cm d'ouverture et de 20° de pente moyenne, toit de schiste tendre et mur gréseux.

Des équipes de quatre hommes effectuaient toutes les opérations de creusement, de transport et d'équipement, suivant un plan de travail établi et mis au point en collaboration avec le service de formation T.W.I.

En début de poste, abattage du charbon sur 2,40 m de profondeur; forage de 19 mines de 2,40 m dans le toit avec 3 marteaux Atlas, suivant plan de forage basé sur le principe des mines parallèles : 15 mines chargées d'explosif S.G.P. avec amorçage par détonateurs microretards.

^(*) Conférence présentée au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.Lg., le lundi 14 mars 1960.

Une poulie de renvoi, fixée à front à une broche d'ancrage, permettait d'évacuer les déblais par houe de 500 litres commandée par treuil de scrapage électrique de 32 ch jusqu'à une installation de 9 scrapers-bacs, distants de 40 m et glissant sur tôles, commandée par treuil électrique de 57 ch. Chargement en berlines de 750 litres. Ventilateur Aérex de 4,4 ch et canars de 400 mm. Monorail assurant le transport des marchandises et du matériel jusqu'à proximité immédiate du front.

L'avancement de l'installation de chargement et l'équipement étaient effectués tous les 40 m par trois postes de quatre hommes.

Cette organisation a permis de réaliser un avancement de 0,45 m/homme poste, en y comprenant l'équipement. La bonne marche du creusement dépend de l'organisation du travail, de l'efficacité du tir, du rendement des installations de chargement et de transport.

Le rendement de la houe dépend de la fragmentation et de l'étalement des déblais, de l'habileté du machiniste et de la distance à parcourir.

Des formules établies permettent de déterminer immédiatement ou avec l'aide de tableaux : le débit horaire de la houe et des bacs, le nombre et l'écartement de ceux-ci, la puissance des treuils.

Le Siège de Romsée de la S.A. des Charbonnages de Wérister exploite un gisement comportant en majorité des couches de puissance relativement faible, en plateure à pendage de 35°, ou en dressant.

Cependant, à l'approche de certains fonds de bassin, ou dans l'une ou l'autre région d'étendue limitée, la pente des couches peut descendre aux environs de 10 à 20° et même moins.

Le montage dont, à la demande de notre Président, je me propose de vous exposer la méthode de creusement (fig. 1 et 2) se trouve dans la région N-E de la concession, précisément dans un massif où la pente des terrains ne dépasse pas 18 à 20°. Le montage a été creusé en cadres T.H. du type B 21 kg dans la couche Bouxharmont 1re plateure N-E, en charbon de 0,45 à 0,50 m d'ouverture, se réduisant localemennt à 0,36 m, avec mur gréseux et toit de schiste relativement tendre, entre la voie de niveau d'étage de 650 (cote exacte 639 m) et une selle d'ennoyage ouest rencontrée à la cote 510. A la suite du montage, une bacnure montante à 28° de pente a dû être creusée jusqu'à une recoupe de la couche Grande-Delsemme située à l'étage de retour d'air de 440 m.

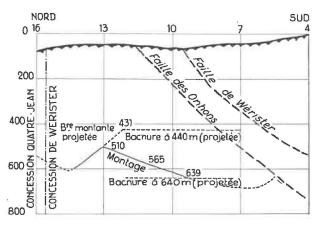
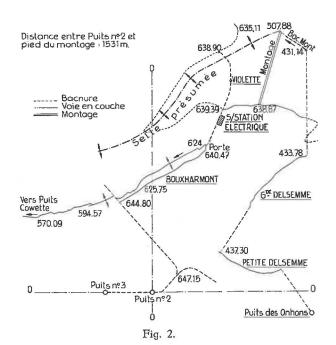


Fig. 1. — Coupe N-S passant à 600 m à l'est du puits N° 2.

Ces deux communications en série s'étendaient sur la hauteur de deux étages, soit sur 210 m de verticale, aucune possibilité n'existant plus dans cette région d'établir une communication avec l'étage intermédiaire de 540 m. Il était d'ailleurs rationnel d'exploiter la plus grande hauteur de tranche possible du massif (plateau et dressant) limité au sommet par un anticlinal s'ennoyant vers l'ouest.

Suivant les prévisions, le montage devait atteindre 405 m de longueur avec une pente moyenne de 20° et la bacnure montante qui lui faisait suite, 165 m avec une pente de 28°.

A l'inverse de ce qui se rencontre généralement au siège, le transport des produits dans le montage ne pouvait se faire par simple gravité et exigeait l'emploi d'un engin mécanique. Ainsi se posait d'emblée le problème du choix de l'engin de transport le mieux adapté, tant pour le creusement que pour l'exploitation qui devait lui faire suite.



Le scraper est utilisé depuis de nombreuses années au Siège de José du Charbonnage de Wérister, où il s'est rapidement généralisé, tant pour le déblocage des tailles que pour le transport en voie. Il s'est également largement développé pour le transport en voie au Siège de Romsée où ses applications en tailles sont beaucoup plus limitées. Ce mode de déblocage, sûr, robuste, économique (donnant très peu d'ennuis mécaniques) est particulièrement bien adapté aux gisements en couches minces où les tonnages à transporter restent généralement faibles. Il n'empêche que le scraper est également susceptible d'un emploi plus large et qu'il permet, comme nous le verrons plus loin, en adoptant un matériel approprié, de débloquer des tonnages relativement importants. C'est cet engin qui a été choisi, après étude de ses possibilités et adaptation du matériel habituellement utilisé.

D'un autre côté, à la suite d'un voyage d'étude dans les mines du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais des Charbonnages de France, la houe, actionnée par un treuil de scrapage ordinaire de 32 ch, avait été utilisée avec succès, au Siège de Romsée, pour le chargement des déblais sur un convoyeur à écailles principal d'évacuation, dans le creusement à grande section d'une bacnure descendante à 25°.

Cette application nous avait fait découvrir les étonnantes possibilités de cet engin et sa capacité extraordinaire de déblocage; aussi, après une période initiale de creusement du montage avec chargement à la pelle dans un scraper-bac ordinaire, il nous apparut que l'emploi de la houe en série avec le scraper-bac classique présenterait également un grand intérêt. Son application au creusement du montage fut décidée et la suite de cet article explique sa réalisation. Il donne également le calcul de la capacité de déblocage d'une installation de scraper et de la puissance nécessaire pour la réaliser.

Mais auparavant, l'une ou l'autre particularité du creusement doivent encore être soulignées.

Après le creusement du montage, l'exploitation du chantier devait se développer dans une région plate où les conditions, se rapprochant de celles qui prévalent au Siège de José, exigeraient un développement étendu de la mécanisation pour le transport des produits, tant en taille qu'en voie. L'électrification s'imposait et, la couche étant peu grisouteuse, il fut décidé d'installer une sous-station électrique dès avant le creusement du montage, à proximité du point de départ de celui-ci.

C'est vers l'époque du creusement de ce montage en Bouxharmont 1^{re} plateure N-E 650/440 que fut inauguré au Siège, pour l'acheminement du matériel et des marchandises à front, l'emploi d'un système de transport qu'il nous avait également été donné d'observer dans les mines du Nord et du Pas-de-Calais. C'est le monorail, dont l'adaptation à nos conditions sera également exposée.

I. — GENERALITES

La méthode de travail, telle qu'elle a été réalisée pour le creusement du montage dans la couche Bouxharmont, est décrite ci-après.

L'installation comporte, comme dit ci-dessus, deux scrapers distincts indépendants travaillant en série (fig. 3).

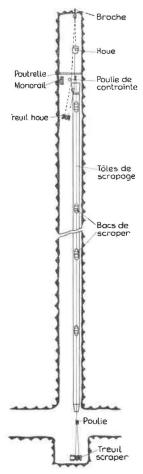


Fig. 3. — Vue d'ensemble de l'installation.

A front, le scraper-houe assure le premier l'évacuation des déblais et leur transport sur une distance variant de 5 à 45 m, suivant l'avancement.

Le travail est des plus classique : sous l'action du treuil de commande, la houe, de par sa forme et son poids, s'enfonce dans le tas de déblais à évacuer et, suivant les conditions, elle en entraîne un cube plus ou moins important en tête de la deuxième installation.

Celle-ci, constituée de scrapers-bacs, reprend ces déblais et les évacue de proche en proche vers le pied de montage, où ils sont chargés directement en berlaines.

II. - MATERIEL

Le chargement et le transport par scrapage exigent un matériel robuste et sûr, spécialement étudié à cet effet et se composant essentiellement de :

a) Pour l'installation de chargement à front,

- un treuil de scraper à deux tambours avec moteur électrique de 32 ch disposé sur le côté du montage à une distance du front variant de 13 à 50 m maximum;
- 2) un scraper-houe de 500 litres;
- une poulie de renvoi accrochée à une broche d'ancrage, fixée à front dans un trou de sonde spécialement foré à cet effet;
- une poulie de contrainte pour le guidage du câble-tête, placée à environ 7 m du treuil, dans l'axe du transport principal;
- 5) un certain nombre de poulies de suspension pour le câble-queue;
- 6) un câble-tête de 16 mm et un câble-queue de 13 mm de diamètre.

b) Pour l'installation de déblocage par scrapersbacs à l'arrière,

- un treuil de scraper à deux tambours avec moteur électrique de 57 ch installé dans une niche aménagée à cette fin en aval de la voie de roulage principale;
- 2) un certain nombre de scrapers-bacs distants entre eux de 40 m;
- 3) un scraper-bac de reprise au tas ;
- 4) une poulie de renvoi de tête amarrée à une poutrelle transversale;
- 5) un certain nombre de poulies de suspension pour le câble-queue, distantes entre elles de 40 m;
- 6) un câble-tête de 16 mm de diamètre;
- 7) un câble-queue de 16 mm de diamètre;
- 8) un chemin de glissement formant chenal, constitué par une série de tôles posées sur le mur et assemblées entre elles par boulons.

c) Pour le chargement et le transport sur la voie principale à 650 m au pied du montage (fig 4).

- 1) deux treuils François de 10 ch à air comprimé;
- 2) une poulie de renvoi.

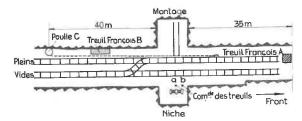


Fig. 4. — Déblocage du pied du montage.

d) Pour l'installation du transport du matériel (fig. 5).

- 1) un treuil François de 10 ch à air comprimé;
- 2) une poulie de renvoi;
- 3) un chemin de roulement;
- 4) trois chariots et trois berceaux.

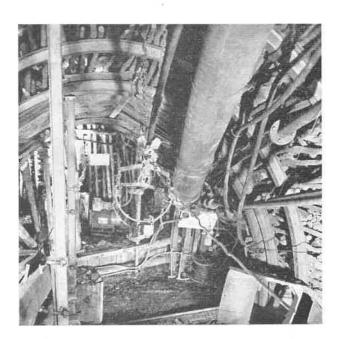


Fig. 5.

III. — DESCRIPTION DU MATERIEL

1) Treuil de scrapage (fig. 6).

Ce sont des treuils Joy, fabriqués en France sous licence (tableau I).

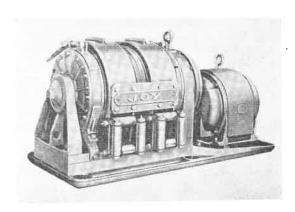


Fig. 6. — Treuil de scraper.

2) Scraper-houe (fig 7).

Les scrapers-houes du type boîte que nous utilisons sont construits par la firme française Porte et Gardin. Leur forme leur assure une stabilité et un

TABLEAU I

	Puissance	Vitesse m/sec		d'enrou des tan	lement	En	combrement en	mm
		Tête	Queue	Ø 13	Ø 16	Largeur	Longueur	Hauteur
Scraper-houe	32	1,45	1,45	200	95	800	1.600	1.000
Scraper-bacs	57	1,45	1,45	260	145	1.500	2.000	1.500

fonctionnement répondant aux exigences rencontrées dans les travaux dans lesquels elles ont été utilisées.

La houe se compose essentiellement de deux parties : le corps et le couteau. Ce dernier, en acier au manganèse, est fixé au corps par boulons à tête et à écrou noyés, ce qui rend possibles son démontage et son remontage après rechargement et affûtage à la meule.

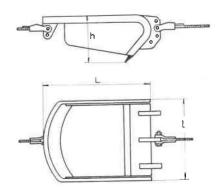


Fig. 7. — Houe de 500 et 800 litres.

1	h	L	Capacités en litres	Poids en kg
1200	550	1150	500	475
1500	600	1900	800	700

Les capacités utilisées varient avec la section des voies et la puissance disponible. Jusqu'à présent, au Siège, nous utilisons des houes de 500 et de 800 litres.

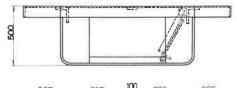
3) Scraper-bac (fig. 8).

Il est du type courant au Siège, mais étudié spécialement pour réduire le poids : capacité 700 litres, poids : 180 kg.

4) Scraper-bac de reprise au tas (fig 9).

Poids: 416 kg.

Ge bac, placé spécialement au bout de la ligne pour reprendre les déblais amenés par le scraperhoue, est beaucoup plus lourd que le scraper-bac ordinaire. Il en diffère également par la forme des



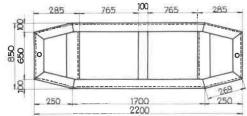
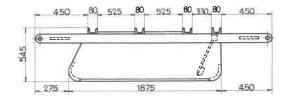


Fig. 8. — Scraper-bac. Capacité 700 litres. Poids 180 kg.



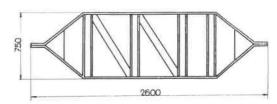
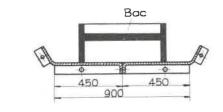


Fig. 9. — Scraper-bac de reprise au tas. Poids 416 kg.

flancs, profilés eux aussi de manière à favoriser sa pénétration dans le tas.

5) Chemin de glissement (fig. 10).

Le chemin de halage des divers scrapers-bacs, posé à même le mur, est constitué de tôles de 1,90 m de longueur, 0,90 m de largeur et 5 mm d'épaisseur; les bords sont repliés de manière qu'une fois posées et assemblées, elles présentent un profil transversal en forme d'auge. Pour faciliter le transport, chaque élément est constitué de deux demi-tôles assemblées entre elles par boulons; l'assemblage des divers éléments entre eux dans le sens longitudinal se fait également par boulons.



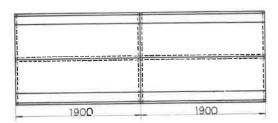


Fig. 10. - Tôles de scraper

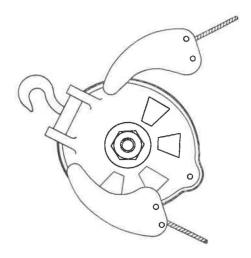


Fig. 11. - Poulie pour scraper « Noël ».

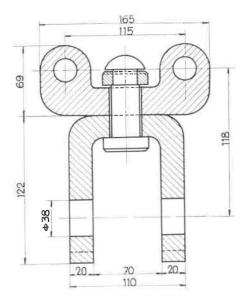


Fig. 12. — Appareil de fixation pour poulie « Noël » sur broche d'ancrage.

6) Accessoires de scrapage.

a) Poulie de renvoi de 200 mm de \$\phi\$ (fig. 11).

Etudiée spécialement pour nos installations, de construction très robuste et à ouverture rapide, cette poulie est pourvue, soit d'un œillet pour la suspension par chaîne, soit d'une attache spéciale (fig. 12) pour la fixation à la broche d'ancrage. L'étrier portant le dispositif d'attache peut s'ouvrir pour permettre l'introduction du câble.

b) Poulies de suspension de 80 mm de ϕ (fig. 13).

Ces poulies sont jumelées, mais elles peuvent être utilisées séparément; elles sont employées, soit comme poulies de suspension du câble-queue, soit comme poulies simples de contrainte; leur dispositif de suspension, à étrier élargi, permet le passage d'un nœud plat du câble. L'étrier peut également s'ouvrir par le jeu d'une charnière et d'un pivot.

Etudiées par nos services, ces deux poulies sont constuites par la Maison Noël de Romsée.

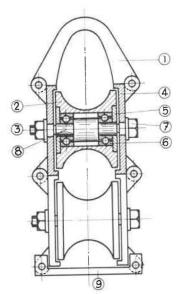


Fig. 13. — Poulie de suspension simple ou double.

- 1 Anneau 2 Poulie
- 4 Flasque 5 Obturateur 6 Roulement
- 7 Ecrou 8 Arbre
- Graisseur 6 Roulement
- 9 Entretoise

7) Dispositifs d'amarrage des poulies.

a) Broche d'ancrage (fig. 14).

La broche d'ancrage constitue le dispositif d'amarrage le plus simple et le moins encombrant de la poulie de la houe. Elle doit être solide et pouvoir être mise en place rapidement; sa fixation nécessite cependant un terrain solide ou tout au moins ne se délitant pas.

La broche d'ancrage est constituée de deux pièces en acier en forme de coins pouvant coulisser l'une par rapport à l'autre. En enfonçant le coin proprement dit (A), on provoque l'expansion et le calage de l'ensemble des deux pièces dans le trou foré à cet effet.

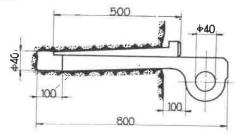


Fig. 14. — Broche d'ancrage à la pierre.

Pour enlever la broche, il suffit de frapper sur le coin portant l'œillet d'amarrage (B) et les deux pièces se décalent. Les trous dans lesquels sont logées les broches d'ancrage doivent être forés suivant le sens de la traction du câble, de manière que, tout l'effort exercé sur la pièce portant l'œillet d'attache de poulie, tende à bloquer l'ensemble dans son logement. La longueur du trou doit être supérieure à celle de la broche pour permettre le décalage.

b) Amarrage de la poulie de renvoi de l'installation de scraper bac (fig. 15).

Cette poulie est fixée à une poutrelle Grey D.I.N. de 200 prenant appui sur un cadre. Bien que les cadres soient entretoisés, la stabilité du cadre d'appui est renforcée par des broches en acier enfoncées

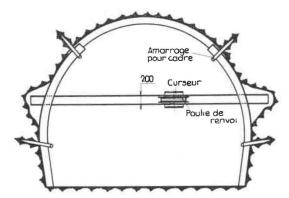


Fig. 15. - Amarrages de cadre avec broche d'acier.

dans des trous de mine. La poutrelle est maintenue à la hauteur voulue en introduisant ses extrémités dans des « potais » creusés à cet effet. Elle porte un curseur mobile (fig. 16) auquel est accrochée la poulie de renvoi.

c) Amarrage des poulies de contrainte et de suspension.

Ces poulies sont fixées soit à des chaînes, soit à des portiques simples (fig. 17) ou articulés, fixés aux cadres (fig. 18). Ces deux derniers modes de fixation (fig. 19) servent à assurer un bon alignement du câble-queue et à éviter les battements qui auraient détérioré la ligne de guidon d'aérage. Ceux-

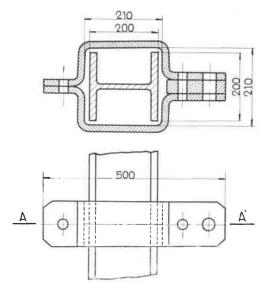


Fig. 16. - Curseur. Coupe A-A.

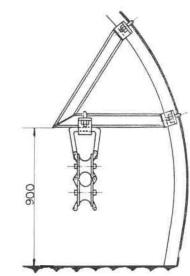


Fig. 17. — Portique simple pour suspension de la pou'ie de contrainte.

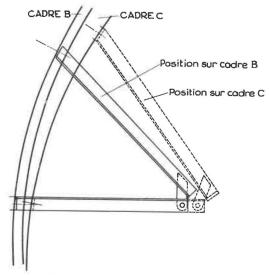


Fig. 18. — Portique articulé pour suspension de la poulie de contrainte.



Fig. 19.

ci sont en effet placés au-dessus du chemin de halage du scraper-bac, pour éviter l'encombrement de l'allée de passage du personnel et du matériel.

8) Câbles.

a) Câble de 15,6 mm ϕ :

Six torons de 19 fils acier clair de 160 à 170 kg de résistance - câblage en croix à droite - préformé.

Ame d'acier.

Poids métrique : 947 g. Charge de rupture : 12,5 t.

b) Câble de 13 mm ϕ :

Six torons de 19 fils acier galvanisé de 130 à 140 kg de résistance.

Câblage ordinaire.

Ame en chanvre.

Poids métrique : 590 g. Charge de rupture : 8 t.

9) Monorail pour le transport du matériel.

Un monorail type Wérister est installé depuis la voie de pied jusqu'à proximité immédiate du front (de 1 à 6 m).

Le chemin de roulement est constitué de rails usagés de 13,8 kg/m, placés le patin vers la couronne et le bourrelet vers le bas. Le chariot à galets supportant le berceau roule sur les deux faces du bourrelet qui n'ont pas été soumises à usure. lors de l'utilisation normale du rail pour le trafic ferroviaire. Il faut évidemmnnt veiller à n'utiliser que des rails de profil identique, de manière à éviter les inégalités du chemin de roulement; moyennant quoi, celui-ci s'avère extrêmement économique.

Les rails sont assemblés les uns aux autres par éclisses (fig. 20) enfilées sur les extrémités des patins. Ces éclisses, de 300 mm de longueur, sont constituées (fig. 21) de morceaux de rails dont le bourrelet et une moitié du patin ont été sciés : ces deux morceaux sont alors soudés sur un plat dont la largeur correspond à celle du patin du rail de roulement. Cette méthode garantit une bonne portée

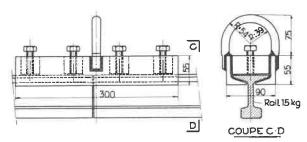


Fig. 20. — Eclisse de raccordement de rail.

des rails sur les éclisses : le patin des rails repose, en effet, exactement sur la surface portante des éclisses, puisque leurs profils sont identiques.

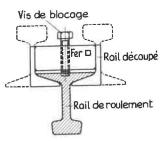


Fig. 21. — Monorail. Construction des éclisses.

Quatre vis de calage maintiennent les rails dans les éclisses, mais il y a intérêt, pour éviter tout déboîtement, à ce que les vis pénètrent dans des encoches de ± 5 mm forées dans le patin des rails. Chaque éclisse est munie d'un anneau de suspension et une chaîne passée dans celui-ci permet de suspendre le rail au soutènement. Suivant les charges à transporter, un ou plusieurs supports intermédiaires (fig. 21') sont insérés entre les éclisses.



Fig. 21'. — Monorail. Atache de suspension.

Le chariot (fig. 22) est constitué par deux pièces de suspension, portant deux galets et reliées entre elles par un plat auquel on accroche, soit des chaînes, soit un panier. Les galets eux-mêmes sont fabriqués au moyen de têtes d'aiguilles usagées de marteaux-pics, calées dans des roulements à billes; on leur donne une inclinaison égale à celle du bourrelet du rail de roulement.

Au départ, le treuil de commande est placé au pied du montage. Suivant la longueur que devra atteindre celui-ci et la capacité d'enroulement du treuil, il reste en place ou il est avancé au fur et à mesure du creusement. Dans les deux cas, on

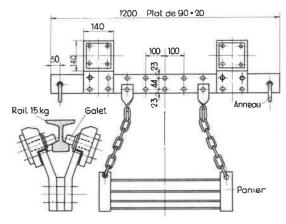


Fig. 22. - Chariot et panier.

utilise un treuil à un seul tambour d'une puissance de 5 à 12 ch.

Ce système de transport a permis d'assurer tous les approvisionnements : cadres, stippes, rails, matériel de scrapage et tuyauteries jusqu'à proximité immédiate du front ou jusqu'à leur point d'utilisation

Quoique destiné en ordre principal au transport du matériel, le monorail peut également aider le personnel à gravir les pentes. Une corde, accrochée au câble à l'avant du chariot, porte une série de boucles distantes de 2 m permettant à chacun des hommes de s'y accrocher par la main.

Le chariot étant tiré vers le haut, le personnel n'a plus qu'à se laisser entraîner et son ascension n'exige plus qu'un effort réduit. Outre la fatigue épargnée, le temps de montée est fortement diminué. Le danger de rupture du câble est très réduit; il ne peut d'ailleurs avoir de conséquence grave, puisque le personnel est simplement tracté tandis qu'il monte à pied.

Le monorail présente les avantages suivants :

- 1) Rapidité de placement (210 m pour 5 hommes).
- 2) Grande souplesse d'installation : il permet de suivre les ondulations et même des changements importants de pente et de direction.
- 3) Faible poids mort: le chariot avec son berceau très léger permettent le transport d'une charge utile appréciable.
- 4) Réduction de la fatigue des ouvriers : le matériel arrive à proximité ou à l'emplacement même de son lieu d'emploi.

- 5) Prix de revient réduit :
- a) un rail au lieu de deux,
- b) utilisation de matériel usagé ou de remploi,
- c) treuil de puissance réduite,
- d) faible consommation d'air comprimé,
- e) câble de petit diamètre $(9 \rightarrow 13 \text{ ou } 13 \rightarrow 16)$.
- f) gain appréciable de temps sur le transport manuel.

10) Divers.

a) Aérage.

Le montage était aéré par ventilateurs Aérex, actionnés par moteur électrique antidéflagrant de 4,4 ch et capables de débiter 1 m³ d'air frais à la sortie d'une ligne de guidons de 400 mm de diamètre et 700 m de longueur.

Au cours du creusement, deux Aérex ont été placés en série.

b) Eclairage.

Des lampes électropneumatiques étaient placées : une au point de déversement en berlaines et deux autres aux points de chargement de la houe et du scraper-bac.

c) Signalisation.

Deux câbles (φ 6 mm), maintenus par de petits guide-câbles à 4 rouleaux (fig. 23), actionnent des

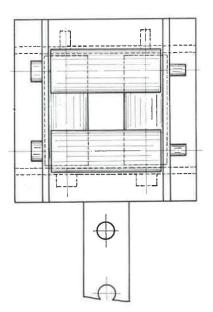


Fig. 23. — Guide-câble à 4 rouleaux.

sifflets (fig. 24), modèle Wérister, qui assurent la signalisation acoustique pour le scraper-bac et le monorail.

Par l'accélération du rythme de travail, la méca nisation requiert une transmission rapide des ordres.

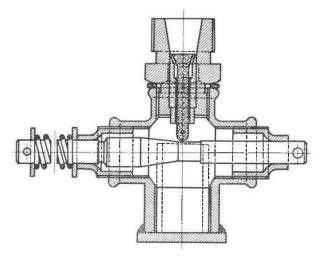


Fig. 24. - Sifflet à air comprimé.

C'est pourquoi une installation de téléphone, à appel par lampe, reliait le treuil de la houe au treuil du scraper-bac. Elle servait également de signalisation lumineuse pendant le chargement à la houe. Un code de signaux avait été établi entre l'ouvrier du treuil-houe et le machiniste du scraper-bac, principalement pour éviter les courses à vide.

d) Distribution d'eau sous pression.

Une canalisation constituée de tuyaux de 80 mm de Ø intérieur, à collets roulants et fixation par boulons, amenait l'eau à front.

Toutefois, la pression de la distribution générale étant devenue insuffisante à partir d'un certain niveau, il a fallu intercaler une pompe, qui refoulait l'eau à partir d'un réservoir.

e) Distribution d'air comprimé.

La canalisation de 80 mm amenant l'air comprimé à front était prolongée par un flexible terminé lui-même par une rampe de distribution.

IV. - TECHNIQUE DU CREUSEMENT

Dans une installation telle que celle qui vient d'être décrite, la bonne marche du creusement dépend en grande partie :

- a) de l'efficacité du tir;
- b) du rendement de l'installation de chargement des déblais:
- c) de l'organisation du transport sur la voie de roulage par berlaine;
- d) de l'organisation générale du travail.

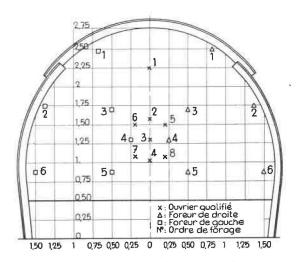


Fig. 25. — Disposition de forage pour 3 marteaux perforateurs.

a) Efficacité du tir.

Celle-ci dépend en premier lieu de la bonne exécution du forage (fig. 25).

Bien que spectaculaire, cette opération se réalise des plus simplement : chacun des trois foreurs dispose d'un marteau et d'une béquille pneumatique Atlas, et un secteur de forage lui est dévolu dans la section.

Dans tout chantier où le scraper-houe est utilisé comme moyen de chargement des déblais, le tir des mines doit faire l'objet d'une étude approfondie. Le tir doit être réalisé de manière sûre et efficace; il doit de plus permettre d'obtenir:

- 1°) une fragmentation suffisante des produits, dont le calibre ne doit pas dépasser 250 mm;
- 2°) un étalement des déblais sur une longueur de 10 à 15 m, laissant le front dégagé sur au moins 1 m de hauteur entre la couronne et le tas de déblais, et ceci dans le but de permettre:
 - la pose facile des couronnes,
 - le forage des fourneaux destinés à recevoir les broches d'ancrage,
 - la montée de la houe sur le tas de déblais.

Le plan de tir représenté à la figure 26 nous a donné entière satisfaction.

Basé sur le principe des mines parallèles, il assurait une efficacité régulière du tir, quels que fussent l'ouverture de la couche et l'enlèvement plus ou moins complet du charbon avant le tir.

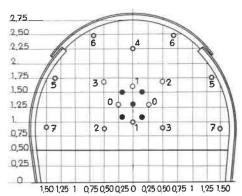


Fig. 26. — Disposition de minage.

Numéro Détos	Nombre Détos	SGP en cartou charge pa longueur des n	r mine -
Detos	Detos	Nombre des	cartouches
Microretard		Par mine	Total
0	2	7	14
1 1	2	7	14
2	2	7	14
3	2	7	14
4	1	8	8
5	2	8	16
6	2	8	16
7	2	8	16

b) Chargement à la houe.

Le chargement est fortement lié au choix de la position des broches d'ancrage, ainsi qu'à la mise en place et au déplacement de la poulie de renvoi. Ces deux dernières opérations se répétant fréquemment, il s'indique de les étudier de plus près afin qu'elles puissent s'effectuer dans un minimum de temps et offrir toute garantie d'efficacité.

Les diverses positions de la broche d'ancrage sont représentées à la figure 27.

L'amarrage central permet, à lui seul, d'effectuer le chargement des deux tiers des déblais.

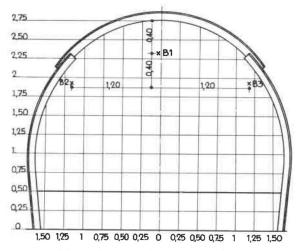


Fig. 27. — Position des broches d'ancrage.

Les ancrages latéraux, sur lesquels on place dans la suite la poulie de renvoi, permettent d'effectuer le chargement le long des parois.

La position optimum des broches varie avec la section et doit être recherchée dans chaque cas.

Il faut mentionner ici la possibilité offerte par le scraper-houe de permettre le stockage momentané des déblais à l'arrière. Bien que celui-ci ne soit pas à conseiller en début du chargement sur la broche centrale, il peut arriver qu'en cas d'arrêt quelque peu prolongé de l'installation des scrapers-bacs (rupture de câble, manque à vides...) et pour permettre le déroulement du cycle normal des opérations à front, les déblais doivent être accumulés à l'arrière, en les étalant sur le parcours compris entre les fronts et la poutrelle d'amarrage du scraper-bac. Dès la remise en marche des scrapers-bacs, les déblais peuvent ainsi être repris avec la poulie de renvoi placée à une dizaine de mètres en arrière du front, les ouvriers poursuivant leur travail à front en toute sécurité.

c) Organisation du transport sur la voie de roulage par berlaines (fig. 4).

La voie de roulage est à deux voies de rails de 18 kg/m, reliées entre elles par une traverse placée en aval du point de chargement.

Le prolongement de la voie de vallée, en amont de la traversée, sert à garer les sclys ou berlaines de marchandises, pour ne pas interrompre le chargement en berlaines.

La surlargeur donnée à la voie en cet endroit permet d'entreposer le matériel et les marchandises déchargées pendant le remplissage des berlaines. Les mouvements de translation des berlaines sont effectués à l'aide de deux treuils à air comprimé, commandés à distance depuis la niche par le machiniste de scraper.

Les berlaines sont remplies en montant à l'aide du treuil A, tandis que le treuil B assure l'évacuation des berlaines pleines.

Le plan de travail (tableau II) donne le détail des opérations.

V. — ORGANISATION GENERALE DU TRAVAIL

A) Conditions d'emploi du matériel.

L'emploi du scraper-houe marque une évolution importante dans la technique de creusement des voies. La houe peut fonctionner dans des conditions très variables de pente : à plat, en descenderie et en montage.

TABLEAU II

Manœuvre au transport	Machiniste du treuil de scrapage				
Accrocher le câble «A» à la première berlaine vide-anneau central Accrocher le câble «B» à la première berlaine vide-œillet latéral Débrayer le treuil B	Embrayer le treuil A				
Décrocher les berlaines à hauteur de la poulie C					
Décharger les marchandises	Scraper et déhourder				
Embrayer le treuil B	Débrayer le treuil A				
	Descendre les berlaines pleines				
Débrayer le treuil B Accrocher les câbles A et B Décrocher les berlaines vides	Embrayer le treuil A				
Accrocher les berlaines pleines Décharger les marchandises	Scraper et déhourder				

Dans l'installation décrite, les produits amenés par la houe restent en place pour être repris par le scraper-bac; plus généralement, l'installation comportera une estacade permettant de déverser les produits sur un engin de transport continu.

Le fonctionnement du scraper-houe nécessite cependant des sections de voie adéquates : les dimensions minima de creusement sont les suivantes :

Hauteur : 1,50 m — en dessous, la houe accroche le soutènement.

Largeur: 2,70 m — pour permettre à un ouvrier de diriger les opérations à front en toute sécurité.

Il demande également une organisation du travail étudiée jusque dans ses détails.

B) Plan de travail.

Le plan de travail (tableau III) donne les différentes tâches assignées à chaque ouvrier pendant chacune des opérations du cycle. Celles-ci, après étude par le Service de Formation, ont fait l'objet d'une série de feuilles de décomposition, suivant la méthode T.W.I. de formation sur le tas.

C) Formation du personnel.

La formation par moniteurs T.W.I. aux manipulations de la houe, d'une équipe d'ouvriers connais-

sant déjà le forage et la pose du soutènement, demande environ deux semaines.

Pour parer à l'absentéisme, trois des ouvriers de l'équipe doivent être capables de conduire le treuilhoue.

Ils doivent également connaître la méthode correcte de ravancement des installations.

D) Rôle de la surveillance.

Le surveillant chargé de la conduite des travaux doit connaître parfaitement la méthode de travail.

Ses instructions doivent être très précises et il doit pouvoir, en marche normale, consacrer environ une heure, pendant le poste, au contrôle de l'application stricte de cette méthode et du respect des règles de sécurité, ainsi qu'à la vérification du matériel en service et en réserve.

Les incidents de marche doivent être signalés et examinés; une étude attentive doit permettre d'y porter remède dans le plus bref délai.

E) Equipement.

Avancement et allongement des installations.

Ils se font tous les 40 m et nécessitent trois postes complets des équipes de travail de 4 hommes qui ont creusé le montage.

TABLEAU III

	Ouvrier	Boutefeu	1°r manœuvre	2° manœuvre
0 30'	Descente et parcours	du puits au pied du cha	ntier 1.500 m	
50 [°]	Charger monorail (co	ouronnes, montants, stipp	es) 20'	Monter à front Contrôler câble mono- rail et treuil
60'	Monter à front 10'		-	Sur treuil
70'	Préparation pour effe	ctuer desserrage 10'		
150'	Desserrage 70'		Dégagement du charbon Récupération broche d'a Placement rails, guidon Troussage et garnissage Préparation matériel fon	ancrage s
220'	Forage 70'			Troussage et garnis- sage Préparation minage - bourres - curette - câble
250'	Minage 30'			Evacuation matériel forage
255	Tir et évacuation des	s fumées 5'		
285	Repas 30'			
300'	Peigner front 15' Forer et placer coins	d'ancrage	Préparer outillage et de Préparer déhourdage	écharger marchandises
400'	Evacuation des débla	is 100'	Srapage	Déhourdage
410'	Avancer cora et plac	er direction 10'	Remonter à front	
440'	Placement des cadres	et troussage des couronr	nes 30'	
480'	Retour du front — S	Surface 40'		

Ces opérations seront comptées dans l'avancement et le prix de revient par mètre.

Elles comprennent:

- 1) Le nettoyage complet du front jusqu'à 5 m en aval de la poutrelle porte-poulie de renvoi des scrapers-bacs.
 - 2) L'avancement de cette poutrelle.
 - 3) L'avancement du treuil du monorail.
 - 4) L'avancement du treuil du scraper-houe.
 - 5) L'amenée du matériel d'équipement.

- 6) Le placement d'une vingtaine de tôles de scraper.
- 7) Le placement de huit tuyauteries de 80 mm à air comprimé.
- 8) Le placement de huit tuyauteries de 80 mm ${\rm H}_2{\rm O}.$
 - 9) La pose d'un scraper-bac supplémentaire.

Le tableau IV donne le détail des diverses opérations et la répartition des tâches entre les membres de l'équipe de travail.

TABLEAU IV

	Ouvrier	Boutefeu	i er manœuvre	2 ^e manœuvre	
270'	Nettoyage Déplacer poulie Diriger manœuvres de la houe	Conduire le travail de la houe	Conduire le treuil du scraper-bac	Charger en berlaines	
15'	Egaliser les déblais à	la pelle	Relever contre-poids treuil de scraper- bac Débrayer Donner mou câble- queue	Préparer et charger le nécessaire pour al- longement-signali- sation	
10'	Préparer : piqueur- perforateur	Conduire treuil monorail	Monter à front		
20'	Creuser « potais » po l'avant	our poutrelle 40 m à	Détacher câble monorai Décaler poutrelle Déboulonner tôle d'atta		
20'	Avancer poutrelle tre	uil monorail et la placer		Enlever et replacer les poulies de contrain- te-houe	
50'	Forer et placer huit l Caler poutrelle	proches pour cadres	Avancer tôle d'attaque poulie contrainte-houe Placer deux petits guid Détacher câble-queue hAllonger câbles signalis téléphone Tirer et attacher à treu	e e-câbles oue sation : monorail, houe,	
15	Préparer emplacement	du treuil monorail	Attacher câble au berce Enlever broches d'ancra vérifier parcours Découper flexible air ce Laisser descendre à 2 m	ge du treuil monorail - omprimé	
20'	Avancer et mettre en	place treuil monorail			
	Diriger manœuvres	Conduire treuil houe	Suivre avec pelle, voie	et levier	
30'	30' Forer et placer broches d'ancrage du treuil monorail Raccorder flexible air comprimé		Préparer emplacement treuil houe Détacher, tirer, attacher câble monorail à treuil houe Enlever broches d'ancrage treuil houe		
60'	Allonger câble électri	que		,	
20'	Avancer et mettre en Diriger manœuvres	place treuil houe Conduire treuil mono	Suivre avec pelle, pic e	et levier	
30'	Forer et placer brock houe	ne d'ancrage du treuil	Rattacher câbles houe Rattacher câbles monor Remettre matériel de fo	ai l	

_				
	Ouvrier	Boutefeu	rer manœuvre	2° manœuvre
140'	Suspendre tuyauterie Préparer placement t Suspendre tuyauterie Niveler emplacement (10 tôles) Décharger 5 tôles de	uyauterie eau eau tôle scraper scraper	Préparer et charger tuys Préparer tuyauterie eau Charger tuyauterie eau Préparer 5 tôles de scrape Charger 5 tôles de scra Préparer 5 tôles de scra traverses	+ joints + boulons er + boulons et traverses per aper + coins de bois.
	Niveler emplacement (10 tôles) Décharger 5 tôles de		Charger 5 tôles de scra Préparer 5 tôles de scra	
	Accoupler tôles de so Décharger 5 tôles de Accoupler tôles de so	scraper	pension Charger 5 tôles de scrap Préparer 5 tôles de scrap Charger 5 tôles de scrap	er + 1 potence
I	Accoupler tôles de craper	Conduire treuil mono	Monter à front	
245	Placer les tôles du so	raper	,	
60'	Raccorder les tuyaute	ries		
			Placer potence et poulie	e de suspension
10'	Conduire treuil monorail	Descendre au pied		
5.	Diriger manœuvres	Préparer et étendre allonge	Conduire treuil bac	Préparer et étendre allonge
	Remettre chantier en ordre Contrôler	Placer le bac de scrape	r	
	Essayer installation Diriger manœuvres Corriger	Remettre chantier en ordre Contrôler câble de halage Entretien treuil	Essayer installation Diriger manœuvres Faire repères câble	Remettre chantier en ordre Contrôler câble halage Entretien treuil
1080'				

Détails de l'opération de nettoyage du tronçon terminal avant l'allongement.

Cette opération est effectuée simultanément par scraper-houe et scraper-bac (fig. 28).

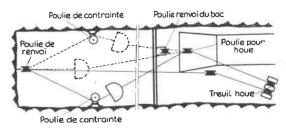


Fig. 28. — Détail de l'opération de nettoyage.

On utilise à cet effet une poulie de renvoi fixée en (a) dans l'axe de la galerie et deux poulies supplémentaires de contrainte (b et c) que l'on amarre aux cadres de soutènement de chaque côté de la galerie.

Le nettoyage s'effectue alternativement sur les deux côtés et au centre de la galerie, par tronçons de 8 à 10 m.

Au fur et à mesure de l'avancement des poulies, il faut commencer à niveler l'arrière, en étalant les déblais restés le long des parois. Détails de l'opération d'allongement du scraper-bac (fig. 29).

Cette opération comprend les phases suivantes :

- Amener bac 3/I en position 3/II = 40 m plus haut.
- 2) Détacher câble-tête du bac 3.
- Attacher allonge au bac 3 Rebobiner câble tête.
- 4) Placer nouveau bac B en position 4.
- 5) Attacher câble-tête et allonge au nouveau bac.

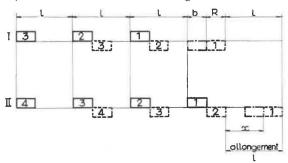


Fig. 29. — Opération d'allongement du scraper-bac.

VI. — FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION DE CHARGEMENT

Le fonctionnement de l'installation de chargement est détaillé ci-après.

A) Le scraper-houe.

Le débit d'une installation de scraper-houe est

- 1) de la forme et de la capacité de la houe (m³),
- 2) de la vitesse de translation (m/s),
- 3) de la distance du point de chargement au treuil (d),
 - 4) de la pente,
- 5) d'un coefficient variable K qui affecte la marche théorique de l'installation et qui dépend :
 - a) de la fragmentation de la roche,
 - b) du temps consacré aux manœuvres de remplissage de la houe,
 - c) du coefficient de remplissage de la houe,
 - d) de divers incidents de marche: débitage de gros blocs de pierres, lorsque le tir est mal conditionné, rupture de câble, arrachage des ancrages, déplacement de la poulie de renvoi, etc.

On peut admettre en pratique que :

 $K \approx 0.60$ lorsque les pierres sont grossièrement fragmentées,

 $K \approx 0.70$ lorsque les pierres sont finement fragmentées,

 $K \approx 0.75$ pour le charbon.

$$D = K \frac{1800 \times C \times V}{d}$$

Le débit horaire D est égal : au nombre de translations × la capacité de la

houe × K

$$= K n C$$

Si V est la vitesse de translation de la houe en m/s et d la distance à parcourir, le nombre théorique de translations par heure est

$$_{n}=\frac{V\times 3600}{2\text{ d}}$$

Le débit horaire devient donc :

$$D = K \frac{1800 \times C \times V}{d}$$

Le tableau (fig. 30) permet de trouver immédiatement le débit horaire d'une installation en fonction de la capacité de la houe, pour des valeurs de K=0.6 et 0.7, et pour un treuil dont la vitesse périphérique au tambour est de 1.45 m/s.

	V : 1,45 m								
Distance	Houe 50	oo litres	Houe 800 litres						
mètres	K 0,7	K 0,6	K 0,7	K 0,6					
15	60,5	52,2	99,5	83,5					
20	45,7	39,1	74,6	62,6					
25	36,5	31,3	59,7	50,1					
30	30,5	26,1	49,7	41,7					
35	26,1	22,4	42,6	35,8					
40	22,8	19,6	35,7	31,3					
45	20,3	17,4	33,1	27,7					
50	18,3	15,7	29,8	25,1					

Fig. 30. — Débit horaire en m³ d'une installation de houe.

Il est important d'étudier l'influence des différents facteurs énumérés ci-dessus pour déterminer :

- soit le choix du matériel et de la méthode à employer en vue d'obtenir un rendement d'ensemble acceptable,
- soit la méthode de travail à adopter en fonction du matériel dont on dispose, pour obtenir également un rendement acceptable.

Influence de la forme et de la capacité de la houe.

La capacité de la houe en litres est en pratique voisine de son poids en kg; elle constitue évidemment un facteur important du rendement de l'installation.

Le poids et la forme de la houe, qui conditionnent son équilibre, constituent également des facteurs essentiels de la bonne pénétration dans le tas et du ramassage des déblais, donc de son efficacité.

2) Influence de la vitesse de translation.

De même, la vitesse de translation constitue un facteur appréciable de gain de temps lors du chargement. On se trouve toutefois limité en ce domaine par la valeur de l'effort à appliquer à la houe.

Il existe une relation étroite entre la puissance du treuil utilisé, la capacité de la houe et la vitesse qu'on peut lui imprimer.

3) Influence de la distance du transport.

De 10 à 50 m, le fonctionnement de la houe ne présente pas de difficultés spéciales, avec cette restriction que le temps de chargement croît plus ou moins proportionnellement à la distance à parcourir. Les signaux lumineux transmis par l'ouvrier à front au machiniste sont visibles et la bonne exécution des manœuvres commandées ne dépend que de l'habileté du machiniste.

De 50 à 70 m, la visibilité et la compréhension des signaux se réduisent fortement, ce qui, joint à l'allongement du trajet à parcourir, provoque un accroissement notable du temps de chargement.

A plus de 70 m, le scraper-houe ne présente plus qu'un intérêt limité.

4) Influence de la pente.

De 0 à +25°, les déblais étant généralement étalés en longueur, le chargement est plus facile et plus rapide.

De 0 à -25°, la pente n'a pratiquement pas d'influence sur le temps de chargement, pour autant que l'effort demandé reste dans les limites compatibles avec la puissance du treuil.

5) Influence de la granulométrie.

La granulométrie joue un rôle important sur le temps de chargement des déblais, d'où l'importance à attribuer à la bonne réussite du tir.

Le fractionnement des déblais doit être tel que la houe s'enfonce aisément dans le tas et emporte le maximum de déblais en effectuant le minimum de manœuvres pour son remplissage.

B) Débit horaire du scraper-bac.

$$D = N' \times C'$$

C' = capacité du bac

N' = nombre de translations.

Le nombre de translations =

$$N' = \frac{V \times 3.600}{2 \, l}$$

I étant le chemin parcouru par les divers bacs

$$D_{m3} = \frac{1.800 \times V \times C}{l}$$

Le tableau (fig. 31) permet de trouver immédiatement le débit horaire d'un scraper-bac.

Distance en mètres	Débit horaire en m ³	
15	121,8	
20	91,3	
25	73,0	$DH = \frac{1800 \times V \times C'}{}$
30	61,0	I
35	52,0	V 1.45
40	45,6	V: 1,45 m
45	40,6	l : distance parcourue
50	36,5	par le ou les bacs
55	33,2	de scraper
60	30,4	de seraper
65	28,1	C': capacité du bac =
70	26,1	700 litres ou 0,7m ³
75	24,3	
80	22,8	

Fig. 31. — Débit horaire en m³ d'une installation de scraper-bac.

C) Diagramme de débit.

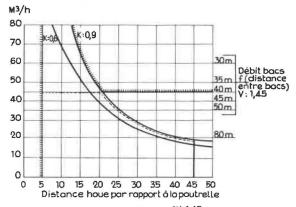
Ces données ont également été reportées sous forme de diagramme (fig. 32).

En abscisse : longueur parcourue par la houe depuis la poutrelle.

En ordonnée: m³/h.

Débit houe : courbes K = 0.6 et K = 0.7.

Débit bac : droite.



Débit haue «f (longueur) { V: 1,45 Houe : 500 l.

Fig. 32. — Diagramme de débit pour scraper-bac et houe.

D) Calcul des puissances (fig 33).

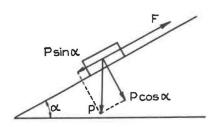


Fig. 33. — Formule permettant de calculer la puissance nécessaire au treuil du scraper-bac ou houe.

n = nombre de bacs

N = puissance en ch

P_v = poids vide bac ou houe

Pp = poids des produits

V = vitesse en m/s

f = coefficient de frottement

 $\eta = \text{rendement} = 0.8.$

1) Montée à vide

$$N_{cv} = \frac{\text{nVP}_v \text{ (f } \cos \alpha + \sin \alpha)}{75 \times 0.8}$$

2) Descente en charge

$$N_{ev} = \frac{nV (P_v + P_p) (f \cos \alpha - \sin \alpha)}{75 \times 0.8}$$

Application au scraper-bac avec bacs multiples (n).

I. Montée à vide

$$N_{cv} = \frac{V \left[P'_v + (n-1) P_v\right] \left(f \cos \alpha + \sin \alpha\right)}{75 \times 0.8}$$

Descente en charge

$$N'_{cv} = \frac{V\left[P'_v + (n-1)P_v + nP_p\right]\left(f\cos\alpha - \sin\alpha\right)}{75\,\times\,0.8}$$

II. Descente à vide

$$N_{ev} = \frac{V\left[P'_v + (n-1)\,P_v\right]\left(f\cos\alpha - \sin\alpha\right)}{75\,\times\,0.8}$$

Montée en charge

$$N'_{cv} = \frac{V\left[P'_v + (n-1)\,P_v + n\,P_p\right]\left(f\cos\alpha + \sin\alpha\right)}{75\,\times\,0.8}$$

Posons $\Sigma P = \text{somme des charges}$

$$\varphi(f\alpha) = f \cos \alpha + \sin \alpha \, (\uparrow)$$
ou f cos $\alpha - \sin \alpha \, (\downarrow)$

d'où
$$N_{cv} = \frac{V \times \Sigma P \times \varphi (f \alpha)}{75 \times 0.8}$$

Posons
$$\frac{\Sigma P \times l}{75 \times 0.8} = N'_{cv}$$
 puissance à 1 m/s pour $\varphi(f\alpha) = 1$

Nous obtenons : $N_{cv}=N'_{cv} imes arphi$ (fa imes V).

Valeur de φ (f α).

L'expérience a prouvé que f devait être pris = 0,50 pour tenir compte des frottements latéraux et également des imperfections du chemin de glissement des bacs, d'où (tableau IV):

TABLEAU IV

α =	o°	5°	100	15°	20°	25°
φ (f ^d) ↑	0,5	0,59	0,67	0,75	0,82	0,88
φ (f ^a) ↓	0,5	0,41	0,32	0,22	0,13	0,03

Valeur de $\varphi(f\alpha) \times V$ (tableau V) :

TA	DI	TA	T	T	1 7
TA	BL	LA	U	1	·v

φ (fα) ↑	0°	5°	100	15°	20°	25°
V = 1,45	0,7	0,825	0,935	1,05	1,15	1,23
V = 1,4	0,725	0,855	0,97	1,09	1,19	1,28
$ \begin{array}{c} \varphi (f\alpha) \downarrow \\ V = 1.4 \\ V = 1.45 \end{array} $	0,7	0,575	0,45	0,31	0,18	0,042
	0,725	0,595	0,465	0,32	0,188	0,043

Détermination des Pv et Pp.

- a) Houe:
 - 1) 500 litres à vide : 475 kg
 - 2) 500 litres + pierres : 475 + 500 = 975 kg
- b) Bac:
 - 1) reprise au tas vide: 460 kg

plein de pierres : 460 + 820 = 1280 kg

2) bacs ordinaires

vide: 220 kg

plein de pierres : 220 + 820 = 1040 kg

Détermination des ΣP.

à vide: $\Sigma P_v = 460 + (n-1)$ 220 kg

avec chargement de pierres :

 $\Sigma P_p = 1280 + (n-1) 1040 \text{ kg}.$

TABLEAU VI Valeur de φ (f α)

F		$ \begin{array}{c} f \cos \alpha + \sin \alpha \\ \uparrow \\ Monter \end{array} $								$-\sin \alpha$ \downarrow cendre		
	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
0°	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,25	0,30	0,35	0,40	0.45	0,50
5°	0,34	0,39	0,44	0,49	0,54	0,59	0,16	0,21	0,26	0,31	0,36	0,41
10°	0,42	0,47	0,52	0,57	0,62	0,67	0,07	0,12	0,17	0,22	0,27	0,32
15°	0,5	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,02	0,03	0,08	0,13	0,18	0,22
20°	0,58	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	-0,11	0,06	-0,01	0,04	0,08	0,13
25°	0,65	0,70	0,75	0,79	0,84	0,88	0,20	-0,15	0,11	0,06	0,015	0,03

Σ zone auto-motrice.

Dans cette zone, il faut utiliser des artifices pour la reprise des déblais pour bacs multiples.

f = 0.40 pour charbon

f < 0,40 pierres très mouillées.

Ceci donne lieu aux chiffres des tableaux VII à X.

TABLEAU VII

		Mon	tant P _v ↑	V = 1,45	m/s		
Nombre	77 D		F	uissance pour le	es bacs vides =	N _{ev}	
de bacs	Σ P _v kg	o°	5°	100	15°	20°	25°
1	460	5,60	6,57	7,45	8,40	9,15	9,80
2	680	8,25	9,75	11,00	12,30	13,50	14,50
3	900	10,90	12,85	14,50	16,30	17,90	19,10
4	1.120	13,55	16,00	18,10	20,40	22,30	23,80
5	1.340	16,30	19,20	21,70	24,30	26,70	28,50
б	1.560	18,90	22,30	25,20	28,20	31,00	33,10
7	1.780	21,40	25,30	28,70	32,10	35,20	37,70
8	2.000	24,20	28,60	32,30	36,20	39,80	42,50
9	2.220	26,80	31,60	35,80	40,20	44,00	47,00
10	2.440	29,40	34,70	39,40	44,10	48,20	51,80
11	2.660	32,10	37,90	43,00	48,10	52,80	56,50
12	2.880	34,80	41,20	46,50	52,30	57,10	61,00

TABLEAU VIII

		Desc	endant P_p \downarrow	V = 1,	45 m/s		
Nombre	N D		F	uissance pour le	es bacs vides =	N _{ev}	
de bacs	∑ P _p kg	o°	5°	100	15°	20°	25°
1	1.280	15,50	12,78	10,00	6,83	3,99	0,93
2	2.320	28,00	23,10	18,00	12,45	7,20	1,69
3	3.360	40,40	33,40	26,10	18,00	10,45	2,43
4	4.400	53,30	44,00	34,20	23,60	13,70	3,20
5	5.440	66,30	54,10	42,50	29,20	17,00	3,96
6	6.480	78,10	64,10	50,20	34,70	20,10	4,70
6	7.520	90,50	74,50	58,50	40,30	23,40	5,45
8	8.560	103,50	85,00	66,60	45,90	26,60	6,20
9	9.600	116,00	95,30	74,50	61,20	29,80	6,95
10	10.640	129,50	106,00	82,80	57,00	33,10	7,77
11	11.680	141,00	116,00	90,60	62,60	36,20	8,50
12	12.720	154,50	126,50	92,00	68,00	39,30	9,20

TABLEAU IX

		Mo	ntant P _p ↑	V = 1,4	o m/s				
Nombre de bacs	ΣP _p kg	Puissance pour les bacs vides $=$ N_{ev}							
		o°	5°	100	15°	20°	25°		
1	1.280	15,00	17,65	20,00	22,50	24,60	26,30		
2	2.320	27,10	31,90	36,20	40,60	44,50	47,50		
3	3.360	39,00	46,20	52,30	58,80	64,30	69,00		
4	4.400	51,50	60,60	68,70	77,00	84,50	90,50		
5	5.440	64,00	75,00	85,00	95,50	104,50	112,00		
б	6.480	75,50	89,00	101,00	113,50	124,00	133,00		
7	7.520	87,50	103,00	117,50	132,00	144,00	154,50		
8	8.560	100,00	118,00	134,00	150,00	164,50	176,00		
9	9.600	112,00	132,00	149,50	168,00	184,00	197,00		
10	10.640	125,00	147,00	166,50	187,00	205,00	219,00		
11	11.680	136,50	161,00	182,00	205,00	224,00	240,00		
12	12.720	148,50	175,00	198,00	222,00	244,00	260,00		

TABLEAU X

Descendant P_v \downarrow $V=$ 1,40 m/s										
Nombre de bacs	Σ P _v kg	Puissance pour les bacs vides = N _{ev}								
		o°	5°	100	15°	20°	25°			
1	460	5,40	4,42	3,46	2,39	1,39	0,31			
2	680	7,95	6,52	5,10	3,52	2,04	0,46			
3	900	10,50	8,65	6,75	4,65	2,70	0,60			
4	1.120	13,90	10,80	8,40	5,80	3,36	0,75			
5	1.340	15,70	12,90	10,10	6,95	4,03	0,90			
6	1.560	18,20	15,00	11,70	8,05	4,68	1,04			
7	1.780	20,70	17,00	13,30	9,20	5,33	1,18			
8	2.000	23,40	19,20	15,00	10,40	6,00	1,34			
9	2.220	25,90	21,30	16,70	11,50	6,65	1,48			
10	2.440	28,40	23,40	18,25	12,60	7,30	1,63			
11	2.660	31,00	25,50	20,00	13,80	8,00	1,78			
12	2.880	33,60	27,60	21,60	14,90	8,65	1,92			

Appliquons ces données au cas qui nous occupe et dont les caractéristiques sont les suivantes : section : cadre T.H. type B - soit 8,50 m² à terre nue, pente : 20° (descendant dans le sens du transport), longueur à creuser : 400 m.

Le temps nécessaire à la réalisation d'une passe de 2,20 m par poste exige que le chargement des déblais soit effectué en ± 100 min.

Dans ce cas, en prenant 2 comme coefficient de foisonnement des pierres, le volume à dégager est de \pm 34 m³.

Il faut donc prévoir un débit horaire de ± 21 m³.

Le tableau (fig. 30) montre qu'avec une houe de 500 litres et une vitesse de 1,45 m/s la distance de scrapage à ne pas dépasser par la houe est de 45 m.

Les caractéristiques de l'installation à adopter peuvent dès lors se déduire facilement :

1°) Longueur maximum de l'installation de scrapers-bacs :

Longueur à creuser — distance scrapage houe, soit :

$$410 \text{ m} - 45 \text{ m} = \text{L}$$
 365 m

2°) Nombre de bacs du scraper (fig. 34) :

$$L = nI + b + R \rightarrow n = \frac{L - b - R}{I}$$

L = 365 m

l=40 m= longueur d'une passe d'avancement du matériel

b = 2.50 m = longueur hors-tout du bac

R = recouvrement variable : dans notre cas = 2.50 m

$$n = \frac{360}{40} = 9$$

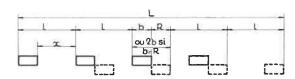


Fig. 34. — Détermination du nombre de bacs et de « l'allonge » entre bacs.

$$L = nl + b + R \qquad \qquad l = \frac{L - b - R}{n}$$

$$x = 1 - b \qquad \qquad n = \frac{L - b - R}{1}$$

$$x = \frac{L - b - R}{n} - b$$

$$x = \frac{L - b - R - bn}{n} = \frac{L - R - (n + 1)b}{n}$$

3°) Longueur de l'allonge entre deux bacs de scraper :

$$I = \frac{L - R - (n+1) b}{n}$$

$$I = 37.5 m.$$

4°) Puissance minimum calculée du treuil de la houe : 14 ch.

5°) Puissance minimum calculée du treuil du scraper-bac : 44 ch.

Les puissances installées étaient respectivement de 32 et 57 ch, d'après les disponibilités en matériel.

VII. — RESULTATS OBTENUS

La houe ayant été mise en service en cours de creusement, nous pouvons établir les tableaux XI

et XII qui donnent les résultats obtenus par les deux méthodes de travail : à la pelle et avec la

TABLEAU XI

	Avec la houe	A la pelle
Section de creusement	8,50 m ²	8,50 m ²
Section utile	$7,50 \text{ m}^2$	7,50 m ²
Puissance de la couche	0,50 m	0,50 m
Toit	schiste tendre	schiste tendre
Mur	schiste gréseux	schiste gréseux
Pente	15 à 20°	15 à 20°
Soutènement	métallique T.H.	métallique T.H.
	section B	section B
Entre-axe des cadres	1,10 m	1.00 m
Garnissage	stippes de bois	stippes de bois
Cm/homme poste	moyen 45 cm	moyen 30 cm
Avancement maximum par poste réalisé en une		SON
quinzaine	2,17 m	0,81 m
Avancement minimum par poste	1,50 m	0,53 m
Avancement moyen par poste	1,80 m	0,60 m
Salaires par m sans charges sociales (y compris		
équipement)	1.072 F	1.411,60 F
Salaires par m avec charges sociales	1.579 F	2.234,60 F
Différence		,60 F

TABLEAU XII Comparaison des prix de revient par mètre

	Houe 2 postes à 1,80 m par poste de 4 hommes	Pelle 3 postes à 0,60 m par poste de 3 hommes
a) Main-d'œuvre	1.579,00	2.234,00
b) Explosifs	308,40	308,40
c) Soutènement	1.230,00	1.230,00
d) Amortissement matériel et équipement		
1) Tir et forage	13,90	17,60
2) Abattage	10,50	14,20
3) Chargement déblais		
a) à front	69,10	
b) montage	153,85	197,45
c) voie de pied	12,05	16,25
4) Transport matériel et signalisation	16,65	22,05
5) Aérage	26,50	35,85
6) Eclairage	2,75	3,40
7) Canalisation .	9,00	12,20
	-	-
Total	314,30	319,00
e) Energie	138,70	150,00
f) Entretien matériel	12,40	12,40
g) Fournitures	268,25	258,50
Total	3.851,05	4.512,30
Différence	e: 661,25 F/m	

TABLEAU XIII

Etude comparative des différents matériels qui auraient pu être utilisés, tant pour le creusement du montage que pour le transport des produits pendant l'exploitation du chantier.

Le transport par couloirs oscillants n'a pas été envisagé, ce moyen de transport n'étant plus utilisé au siège de Romsée depuis l'introduction du scraper et l'électrification.

1) Comparaison des prix d'achat des différents matériels pour des installations de 365 m de longueur. :

Longueur des installations 365 m	Scraper	Convoyeur Westfalia PF 00	Convoyeur à bande	Transporteur à écailles (pour mémoire)
Treuil	280.000	<u> </u>		Y
Stations motrices et de retour		306.000	100.000	(480.000)
Bacs et chaînes	_	1.146.100	_	_
Infrastructure	<u> </u>		308.425	(1.830.475)
Bande		— —	547.500	(1.630.473)
Tôles de scraper	157.680		_	
Tranche de départ	85.000	85.000	85.000	(170.000)
Câble électrique	144.000	144.000	144.000	(331.200)
Câblage de halage	14.200	_		_
	680.880	1.681.100	1.184.925	(2.811.675)

2) Comparaison des modes de chargement des déblais sur l'engin de transport principal :

Direct	Par estacade légère dans la-	CO INCOMMENDATION AND LOCATION
	quelle la station de retour est	convoyeur-
	incorporée	répartiteur

3) Comparaison des modes de transport des déblais pendant le creusement :

Alternatif	Continu	Continu Débits identiques	Continu
		A 20° nécessité 1) d'utiliser une courroie à chevrons, d'où aug- mentation du prix; 2) de trouver un système de freinage, la bande devenant automotrice lorsqu'elle est chargée	creusement d'une section agrandie pour le recouvrement de celle-ci; 2) idem.

4) Comparaison du transport des produits pendant l'exploitation :

	Possibilité de dégager toute la	tranche
Aucun inconvénient avec scraper sur voie		en fonction de la quantité de charbon ion du chargement en amont des engins ien accru
	1 homme pour surveiller et nettoyage par jour	1 homme pour surveiller et nettoyage par jour

5) Comparaison au point de vue entretien mécanique :

½ homme par semaine	1 homme par semaine	1 homme par semaine	3 hommes par semaine
---------------------	---------------------	---------------------	----------------------

6) Temps nécessaire au montage des installations :

| 40 m par 4 hommes |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| en 275' | en 360' | en 360' | en 720' |

VIII. — CONCLUSIONS

Cet exposé n'a d'autre but que de présenter un cas d'application d'une méthode de travail et d'un matériel qui ont paru susceptibles d'applications intéressantes dans les travaux du fond, particulièrement dans les gisements en couches minces.

La mécanisation du creusement des voies ne peut cependant apporter un bénéfice durable que moyennant une étude approfondie des différentes opérations à exécuter et du matériel à utiliser, en vue de l'établissement d'une organisation rationnelle du travail. L'application de celle-ci dans la pratique pose alors un problème des plus ardu de formation du personnel, qui conditionne dans une large mesure le succès.

Pour diverses raisons énumérées ci-dessous, la méthode de creusement, telle qu'elle a été appliquée au cas envisagé, ne nous a pas donné tout ce que nous pouvions légitimement en attendre.

Nous considérons cependant qu'avec un moniteur et du personnel convenablement formé, un avancement régulier de 2,20 m par poste peut être considéré comme normal.

En terminant, je formulerai un certain nombre d'observations :

— Le montage en Bouxharmont 1^{re} plateure N-E 650 était le premier dont le creusement était entièrement mécanisé.

- La mise au point de la méthode de travail a dû être faite en cours de creusement, de même que la formation des ouvriers.
- Cette formation (des moniteurs et ouvriers) peut trouver une heureuse solution par l'application des méthodes de formation T.W.I.
- L'absentéisme et d'autres causes secondaires sur lesquelles je ne m'étendrai pas ont nui à l'obtention du rendement escompté.
- Par ailleurs, l'exécution de travaux étudiés dans tous leurs détails, avec le souci de pousser au maximum l'organisation et d'accroître l'avancement, fait naître dans l'ensemble du personnel un état d'esprit favorable à l'amélioration des méthodes de travail. D'autres montages creusés dans la suite, dans des conditions différentes de pente et de section, ont permis d'appliquer une méthode de travail dérivée de celle qui vient d'être décrite, en réalisant des avancements beaucoup plus réguliers.
- Enfin, après achèvement du creusement du montage et de la bacnure montante, tout l'équipement se trouvait en place et permettait de commencer, sans modifications appréciables, la mise en exploitation du chantier.

Mécanisation d'un parc à bois de mine

G. DELLICOUR

Directeur des Travaux de la Surface de la S.A. des Charbonnages de Beringen.

SAMENVATTING

De Naamloze Vennootschap der Kolenmijnen van Beringen heeft de volledige omvorming en de mechanisatie van haar houtpark doorgevoerd.

Dit park, dat zich uitstrekt over een oppervlakte van 46.600 m², werd volledig van een betondek

voorzien en laat toe 35 à 40.000 m³ van lengte gezaagd mijnhout te stockeren.

Het bevat een hoofd-opslagplaats van 34.400 m² oppervlakte en een reserve-opslagplaats van 12.200 m² (schema I). Deze 2 opslagplaatsen zijn verbonden door een betonweg, die een overweg vormt over de aansluiting normaal spoor van de bedrijfszetel.

Het hoofdpark bevat in principe al de gebruikelijke categorieën van hout. Het reservepark bevat de

winterreserve en enkele balken.

leder park wordt bediend door een normaalspoor, waarlangs het lossen van het hout uit de spoorof vrachtwagens geschiedt.

Het hoofdpark bevat bovendien:

de gemechaniseerde zagerij voor het façonneren van het hout met aanhorigheden als kleedkamer
 eetzaal - bureel - gereedschapshuis (zetten van de zagen).

2) de werkplaats voor het gerecupereerd mijnhout.

3) een spoornet van 600 mm voor mijnwagens dat de zagerij, de recuperatie, de opslagplaats van bekledingshout en de laadkaai voor onbewerkt mijnhout bedient.

Het houtpark levert gemiddeld 200 m³ bewerkt en 20 m³ onbewerkt mijnhout per werkdag aan de ondergrondse werken.

I. Description générale du parc à bois.

La Société Anonyme des Charbonnages de Beringen vient de terminer la reconversion complète et la mécanisation de son parc à bois.

Ce parc entièrement bétonné, qui s'étend sur une superficie de 46.600 m², permet de stocker 35 à 40.000 m³ de bois de mine découpé à longueur.

Il comprend: le parc principal d'une superficie de 34.400 m² et le parc de réserve de 12.200 m² (schéma I). Ces 2 parcs sont réunis par une piste bétonnée traversant un passage à niveau du raccordement voie normale du siège.

Le parc principal contient en principe toutes les catégories courantes de bois. Le parc de réserve contient la réserve d'hiver et quelques baliveaux.

Chacun des deux parcs est desservi par une voie normale le long de laquelle s'effectue le déchargement des bois hors wagons et hors camions.

Le parc principal comprend encore :

 l'atelier mécanisé de façonnage et ses dépendances : vestiaires - réfectoire - bureau - outillage (affutage des scies);

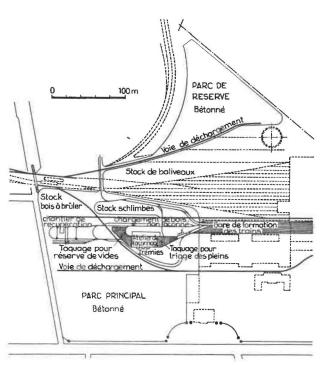


Schéma I. - Parc à bois des Charbonnages de Beringen.

- le chantier de récupération des bois de mine remontant de la mine;
- 3) le circuit des voies de 600 mm pour wagonnets de mine desservant la récupération, l'atelier de façonnage, les stocks de sclimbes et les quais de chargement en wagonnets de bois non façonnés.

Le parc à bois fournit en moyenne 200 m³ de bois façonné et 20 m³ de bois non façonné aux travaux du fond, par journée de travail.

II. Déchargement et mise en stock des bois de mine.

Les wagons de bois sont amenés sans triage préalable sur la voie de déchargement. Les équipes de déchargement disposent, le long de chaque wagon en déchargement, plusieurs berceaux (au maximum 3) de manière à permettre au déchargement le triage des diverses catégories de bois contenues dans les wagons.

Un déchargeur, se trouvant dans le wagon, prend les bois et les passe, un par un, à un autre déchargeur qui, se trouvant hors du wagon, les dépose sur le berceau convenable (fig. 1).

Un auto-leveur ordinaire de 4.000 lbs, équipé d'une pince hydraulique spéciale, vient ensuite prendre la charge de bois complète contenue dans un berceau (fig. 2). Il se rend ensuite à l'emplacement de stockage (fig. 3) où il élève et décharge le contenu de sa pince à une hauteur maximum de 4 m. Les bois sont disposés en 2 rangées parallèles, écartées de quelque 0,20 à 0,30 m. Entre chaque double rangée sont ménagées des allées de 4,00 m de largeur.

Une équipe complète de déchargement comprend 6 déchargeurs (3 dans les wagons - 3 hors wagons) et 1 auto-leveur avec son chauffeur.

Cette équipe décharge et met en stock 186 m³ de bois en 8 heures. Il s'agit là d'un rendement industriel, obtenu en prenant la moyenne des chiffres réels obtenus pendant 12 mois de marche. Il faut se garder, en effet, de comparer ces chiffres avec d'autres obtenus par chronométrages en ne tenant pas compte de tous les aléas d'une exploitation normale (attentes diverses - mises en place - incidents divers).

Le cubage des bois se mesure en prélevant une dizaine de pièces par wagon — pièces que l'on pèse et mesure soigneusement (fig. 4). Le cubage total du wagon s'obtient en appliquant la densité, trouvée par mesurage et pesage de 10 pièces prises au hasard, au chargement total dont le poids net est donné par la bascule voie normale du raccordement. Cette méthode appliquée judicieusement donne une précision de l'ordre de ± 1,26 %.

III. Reprise au stock et transport des bois vers l'atelier de façonnage.

Les bois stockés comme il est décrit plus haut, sont repris hors tas par un auto-leveur, identique à celui qui opère le stockage, mais équipé cette fois d'un bac en forme de pelle, que le chauffeur de l'auto-leveur peut élever verticalement ou incliner d'un certain angle autour d'un axe perpendiculaire à l'axe de l'auto-leveur.

L'auto-leveur en avançant enfonce sa pelle en dessous d'une extrémité libre du tas à déstocker (fig. 5). Lorsque la pelle est complètement engagée en dessous du tas, l'auto-leveur recule doucement, tout en manœuvrant le mouvement de rotation de la pelle autour de son axe, de manière à relever l'extrémité de la pelle engagée dans le tas ; de cette façon on provoque un affaissement conditionné du tas de bois qui reprend progressivement son talus d'équilibre.

Le transport des bois vers l'atelier de façonnage (fig. 6) ou vers les quais de chargement (fig. 7) se fait donc « bois en travers » et les allées de transport doivent avoir une largeur minima de 4,00 m (3,20 étant la longueur maxima des bois utilisés).

L'allure moyenne industrielle de déstockage est de 7 m³ à l'heure avec 1 auto-leveur et son chauffeur.

IV. Façonnage et chargement des bois en wagonnets.

L'atelier de façonnage comprend :

- 1 chaîne de fabrication des bêles avec scie à ruban;
- 1 chaîne de fabrication des bêles avec scie circulaire :
- 1 chaîne de fabrication des bois avec pointes et tins, au moyen de
 - 2 machines à pointer et
 - 2 machines genre Maes plan I).

Ces chaînes de fabrication sont situées en surélévation par rapport au niveau de roulage.

Chaque chaîne de fabrication est alimentée par un transporteur à bois à vitesse réglable.

1) Façonnage des bêles.

Les bois venant du transporteur d'alimentation (fig. 8) et destinés à l'une des deux chaînes de faconnage des bêles, tombent sur un transporteur transversal d'introduction dans la scie (fig. 8 et 9).

Après sciage, les bêles sont évacuées et chargées automatiquement en wagonnets (fig. 10).

Dans le cas où la fabrication des bêles se fait par l'enlèvement de dosses aux rondins, la mise en botte et le recoupage à longueur des dosses se font par un préposé se trouvant à l'arrière de la scie (fig. 11 et 12).

Le déplacement et le positionnement des wagonnets entre 2 chargements successifs se font automatiquement à l'aide de galets de friction garnis de bandages pneumatiques (fig. 13), dont la commande est assurée par le préposé au sciage.

Les wagonnets sont amenés sur la rampe de chargement par un petit auto-leveur, qui assure également l'alimentation en wagonnets des autres chaînes de façonnage (fig. 14). L'évacuation des wagonnets provenant des diverses chaînes de façonnage est assurée par un petit tracteur sur pneumatiques, qui effectue tout le trafic des wagonnets dans le parc à bois.

A remarquer que l'aire de roulage des wagonnets est constituée en majeure partie d'un taquage en fonte garni à certains endroits de guide-roues. Ce taquage permet, d'une part, de prélever dans la réserve de vide, constituée en amont du chargement, les wagonnets appropriés (grandes ou petites berlines, sclys à bois qui doivent se rendre au chargement; d'autre part, de mettre en attente ou de reprendre dans les pleins (bêles - bois de mine dosses) les wagonnets qui doivent concourir à la formation des trains complets pour chaque destination.

Ce taquage permet encore la manœuvre aisée des wagonnets destinés au chargement des bois à brûler - déchets de pointes - sciures (fig. 15). Une chaîne de façonnage traite industriellement 2.300 m de rondins par poste (longueur moyenne 1,60 m) soit environ 52 m³ par poste.

2) Façonnage des bois avec pointes et tins.

Les bois venant du transporteur d'alimentation, destinés au façonnage des pointes et des tins, tombent sur un tréteau d'emmagasinage (fig. 16) d'où ils sont repris à la main par deux préposés qui introduisent les extrémités des bois dans la machine à faire les pointes (fig. 17), ensuite les déposent sur un tréteau d'attente d'où ils sont repris par deux autres préposés qui les présentent à la machine à faire les tins (fig. 18) et les jettent dans les wagonnets amenés par le petit auto-leveur dont question ci-dessus, le long du quai de chargement.

Une telle chaîne de façonnage traite industriellement 1.160 rondins (longueur moyenne 1,80 m) par poste, soit environ 44 m³ par poste.

Nous avons actuellement à l'étude une machine qui, avec un seul homme, doit opérer le façonnage et le chargement entièrement automatiques des bois avec pointes et tins.

3) Chargement des bois non façonnés.

Les bois qui ne doivent pas être façonnés sont déposés par auto-leveur (fig. 7) sur des tréteaux de chargement inclinés, disposés le long d'une voie de circulation des wagonnets, en amont de la gare de formation des trains de bois destinés à la mine.

Le chargement en wagonnets de ces bois se fait très facilement par un préposé faisant tomber les bois dans les wagonnets (fig. 19).

V. Chantier de récupération des vieux bois.

En dérivation sur le circuit des wagonnets vides se trouve un circuit de voies de 600 desservant un chantier de récupération (schéma I).

Les wagonnets chargés de vieux bois sont dirigés vers une station de culbutage (fig. 20).

Le triage s'effectue à la main par des préposés qui jettent les déchets divers sur différents tas, situés à proximité du culbuteur. Ces déchets sont alors repris par auto-leveur à pelle hydraulique, qui porte les déchets vers le stockage ou vers le chargement en wagons ou camions (fig. 21 et 21bis).

Les bois sont récupérés et reclassés. Certains bois sont recoupés à la scie, en vue d'en sortir des déchets valorisables.

Le chantier de récupération produit annuelle-

2.400 m³ de bois de mine - sclimbes - fagots, dosses

3.000 t de bois à brûler.

Il est desservi par 4 hommes par poste (2 postes par jour).

VI. Formation des trains. Mise à la chaîne montante des matériaux destinés aux puits.

Les wagonnets chargés de bois sont dirigés sur plusieurs voies de garage, suivant les directions des trains qu'ils constituent. Cette manœuvre de triage et de refoulement des trains constitués vers la chaîne montante des matériaux pour les puits, est effectué par refoulement au moyen d'un petit tracteur sur pneus (fig. 22). C'est ce même petit tracteur qui effectue tout le trafic des wagonnets dans le parc à bois.

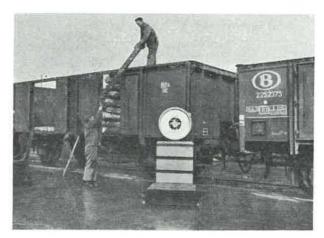


Fig. 1. — Déchargement des wagons.

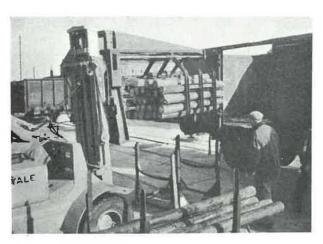


Fig. 2. — Prise des bois par auto-leveur.



Fig. 3. — Mise en tas des bois par auto-leveur.



Fig. 4. — Mesurage et pesage de certains bois échantillonnés.



Fig. 5. — Reprise des bois au tas par auto-leveur.

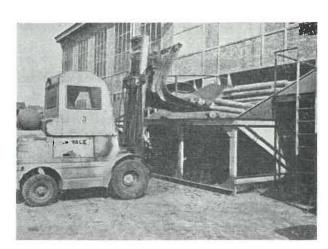


Fig. 6. — Alimentation des trémies de l'atelier de façonnage.



Fig. 7. — Alimentation des estacades de chargement des bois non façonnés.



Fig. 8. — Alimentation de la machine à façonner les bêles (scie à ruban).



 $\label{eq:Fig. 9.} Fig. \ 9. \ \ - \ \ A limentation de la scie à façonner les bêles (scie circulaire).$

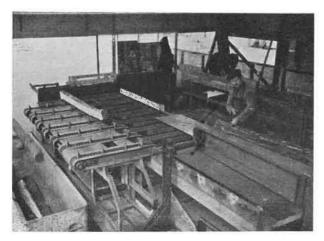


Fig. 10. — Chargement automatique des bêles en wagonnets.



Fig. 11. — Bottelage des dosses.



Fig. 12. — Recoupage des dosses.

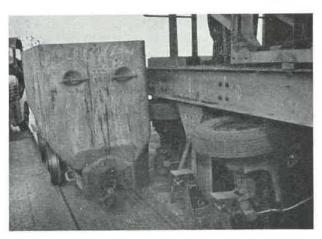


Fig. 13. — Avancement des wagonnets par friction.



Fig. 14. — Mise en place des wagonnets par auto-leveur.

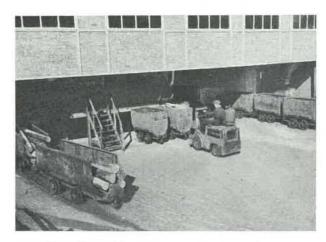


Fig. 15. — Taquage pour wagonnets pleins.



Fig. 16. — Alimentation des machines de façonnage des pointes et des tins.

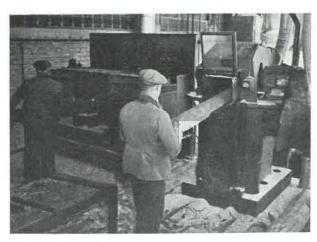


Fig. 17. — Façonnage des pointes.



Fig. 18. — Façonnage des tins.

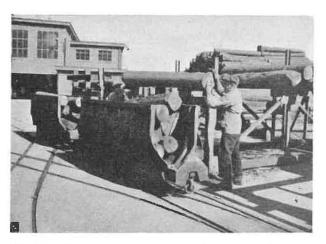


Fig. 19. — Chargement en wagonnets des bois non façonnés.

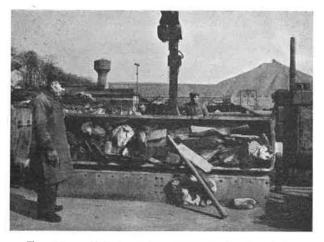


Fig. 20. — Culbutage des wagonnets de vieux bois.



Fig. 21. — Reprise des déchets de bois par auto-leveur.

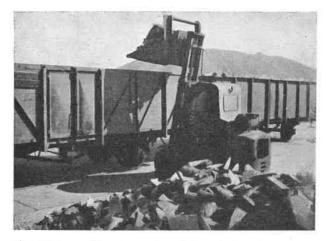


Fig. 21bis. — Chargement des déchets de bois en wagons.

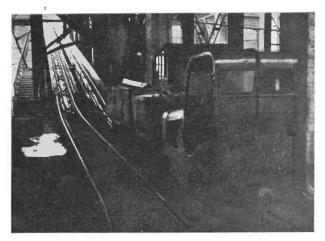


Fig. 22. — Refoulement des wagonnets sur la chaîne montante vers les puits.

L'Industrie Charbonnière belge pendant l'année 1959

Statistique sommaire et résultats provisoires

par A. VANDENHEUVEL

Directeur général des Mines.

De Belgische Steenkolennijverheid tijdens het jaar 1959

Beknopte statistiek en voorlopige uitslagen

door A. VANDENHEUVEL

Directeur-Generaal van het Mijnwezen.

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus détaillés et plus précis dans la « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques », un aperçu de l'activité et des résultats de l'industrie charbonnière belge au cours de l'année 1959.

L'attention du lecteur est attirée sur le fait que les données qui suivent ont un caractère provisoire.

Les modifications apportées depuis 1954 aux statistiques relatives à l'industrie charbonnière, suivant les recommandations de la C.E.C.A. ont été signalées lors de la publication de la statistique provisoire de 1954 et de 1955.

Le lecteur désireux d'en apprécier l'importance et l'influence sur la continuité des séries statistiques pourra se reporter aux livraisons des « *Annales des Mines* » de mai 1955 et de mai 1956.

Production de houille.

(Voir tableaux nos 1 et 2)

La définition belge de la production nette a été adoptée par la Haute Autorité; elle se distingue par le fait que les produits cendreux (mixtes, schlamms, poussiers bruts) sont compris dans le total tonne pour tonne et sont comptabilisés au moment de leur production.

La production nette de houille a été en 1959 de 22.756.770 tonnes, contre 27.062.230 en 1958 et 29.001.330 tonnes en 1957 (chiffres définitifs pour 1958 et 1957). Au cours de ces dernières années, les charbonnages avaient en outre récupéré d'anciens terrils respectivement 3.425 tonnes (1958), 201.231 tonnes (1957) de produits marchands. En 1959, les récupérations de terrils effectuées par les charbonnages, ont été nulles.

Le chute de production de 1958 à 1959 est de près de 16 %. En présence de la grave récession dans l'in-

In afwachting dat uitvoeriger en nauwkeuriger gegevens in de « Economische statistiek van de extraktieve nijverheden en van de metaalnijverheid » zullen gepubliceerd worden, geeft deze studie een kijk op de bedrijvigheid en de uitslagen van de Belgische steenkolennijverheid in de loop van het jaar 1959.

De aandacht van de lezer wordt erop gevestigd dat de hiernavolgende gegevens van voorlopige aard zijn.

De wijzigingen die sedert 1954 op aanbeveling van de E.G.K.S. aan de statistieken van de steenkolennijverheid werden aangebracht, werden reeds aangeduid bij de publikatie van de voorlopige statistiek over de dienstjaren 1954 en 1955.

De lezer die meer wenst te vernemen over deze wijzigingen en de weerslag ervan op de continuïteit van de statistische reeksen, wordt verzocht de « Annalen der Mijnen » van mei 1955 en mei 1956 te raadplegen.

Produktie van steenkolen.

(Zie tabellen 1 en 2).

De Belgische bepaling van de nettoproduktie werd door de Hoge Autoriteit aangenomen; zij onderscheidt zich door het feit dat de voortbrengselen met hoog asgehalte (mixtekolen, schlamm, ongewassen stofkolen) voor het volle gewicht in het totaal begrepen zijn en op het ogenblik van de voortbrenging aangerekend worden.

In 1959 bedroeg de nettoproduktie van steenkolen 22.756.770 ton tegenover 27.062.230 ton in 1958 en 29.001.330 ton in 1957 (definitieve cijfers voor 1958 en 1957). Gedurende de laatste jaren hadden de kolenmijnen bovendien uit oude steenstorten onderscheidenlijk 3.425 ton (1958) en 201.231 ton (1957) verkoopbare produkten gewonnen. In 1959 hebben de kolenmijnen zelf geen steenstorten ontgonnen.

In vergelijking met 1958 is de produktie in 1959 met haast 16 % gedaald. Wegens de ernstige recessie

dustrie charbonnière, les charbonnages ont abandonné totalement en 1959 la récupération de produits marchands par relavage d'anciens terrils.

Le tableau nº 1 permet de se rendre compte de l'allure de la production mensuelle.

in de steenkolennijverheid hebben de steenkolenmijnen in 1959 de winning van verkoopbare produkten uit oude steenstorten volledig stopgezet.

Tabel 1 geeft een overzicht van de maandelijkse produktie.

TABLEAU N° 1 — TABEL 1

PRODUCTION MENSUELLE DE HOUILLE PAR BASSIN

MAANDELIJKSE STEENKOLENPRODUKTIE IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS

1.000 t

MOIS — MAAND	Borinage Borinage	Centre Centrum	Charleroi- Namur Charleroi- Namen	Liège Luik	Campine Kempen	Royaume Het Rijk
1959						
I ₁₀	274,4	186,0	538,5	363,6	725,5	2 088,0
n	142,4	129,4	356,2	234,1	714,0	1 576,1
III	246,5	186,2	513,1	353,9	738,4	2 038,1
IV	249,4	188,0	497,3	371,0	751,4	2 057,1
V	199,6	170,7	470,6	323,8	685,9	1 850,6
VI	216,6	176,5	484,4	325,0	702,0	1 904,5
VII	174,9	144,1	362,4	223,4	695,9	1 600,7
VIII	198,8	161,2	391,0	289,5	657,7	1 698,2
IX	210,2	174,1	456,5	326,3	714,7	1 881,8
X	220,9	187,1	498,4	355,5	754,5	2 016,4
XI	221,3	178,9	465,3	314,3	812,0	1 991,8
XII	221,0	183,9	486,6	343,0	819,0	2 053,5
Гоtaux des relevés mensuels 1959 Гоt. van de maand. cijfers in 1959	2 576,0	2 066,1	5 520,3	3 823,4	8 771,0	22 756,8
Production en 1959 (chiffres provisoires rectifiés) Produktie in 1959 (Voorlopige verbeterde cijfers)	2 576,0	2 066,1	5 520,3	3 823,4	8 771,0	22 756,8
Soit : — Dit is : le la production du Royaume ran de produktie van het Rijk.	11,32 %	9,08 %	24,26 %	16,80 %	38,54 %	100,00 %

L'apport du bassin de la Campine à l'extraction totale du Royaume a évolué comme suit au cours des dix dernières années :

1950:	29,7 %	1955:	33,8 %
1951:	31,2 %	1956 :	35,4 %
1952:	32,0 %	1957:	35,6 %
1953:	31,5 %	1958:	36,9 %
1954:	31.7 %	1959 :	38.5 %

L'importance relative du bassin de la Campine, dans la production nationale, continue de croître.

Le recul de l'extraction en 1959 par rapport à 1958 affecte principalement les bassins du Centre et du Borinage, comme le montre le tableau comparatif ci-dessous :

Het aandeel van het Kempisch bekken in de totale produktie is tijdens de jongste 10 jaren als volgt gestegen:

1950 : 29	,7 %	1955	:	33,8	%
1951 : 31	,2 %	1956	:	35,4	%
1952 : 32	No. of the Contract of the Con	1957	:	35,6	%
1953: 31		1958			
1954 : 31.	**************************************	1959	:	38.5	.0%

De betrekkelijke belangrijkheid van het Kempisch bekken t.a.v. de nationale produktie blijft toenemen.

In vergelijking met 1958 is de winning in 1959 het meest gedaald in het Centrum en in de Borinage, zoals uit onderstaande tabel blijkt:

BASSINS — BEKKENS	Production de Produktie in 1958 (1 000 t) (1)	Production de Produktie in 1959 (1 000 t) (2)	Différence Verschil (1 000 t)	%
Borinage	3 605	2 576	<u> </u>	— 28,5
Centre — Centrum	2 936	2 066	— 870	- 29,6
Charleroi-Namur — Charleroi-Namen .	6 479	5 520	— 959	14,8
Liège — Luik	4 069	3 824	— 245	— 6,0
Sud — Zuiderbekkens	17 089	13 986	— 3 103	18,2
Campine — Kempen	9 973	8 771	1 202	— 12,1
Royaume — Het Rijk	27 062	22 757	4 305	15,9

 ⁽¹⁾ Chiffres définitifs — Definitieve cijfers.
 (2) Chiffres provisoires — Voorlopige cijfers.

Nombre de jours ouvrés et production moyenne par jour ouvré

Dans un siège déterminé un jour est dit « ouvré » lorsque l'effectif normal du fond a été appelé au travail et qu'il y a eu extraction.

Pour l'ensemble des sièges d'un bassin, le nombre de jours ouvrés est obtenu par la somme des nombres de jours ouvrés des différents sièges pondérés par le nombre d'ouvriers inscrits au fond pour ces différents sièges.

Le nombre moyen de jours ouvrés de l'année 1959, arrondi à l'unité, a varié, suivant les bassins, entre 190 dans le Centre à 267 à Liège. Pour l'ensemble des charbonnages, il a été de 225.

Le détail mensuel en est donné ci-dessous :

Aantal gewerkte dagen en gemiddelde produktie per gewerkte dag

In een bepaalde zetel noemt men « gewerkte dag » iedere dag waarop het normaal aantal voor de ondergrond ingeschreven arbeiders verzocht is te werken en waarop kolen opgehaald worden.

Voor al de zetels van een bekken samen is het aantal gewerkte dagen de som van het aantal gewerkte dagen van iedere zetel, gewogen volgens het aantal ingeschreven ondergrondse arbeiders van die zetel.

Het gemiddeld aantal in 1959 gewerkte dagen, tot de eenheid afgerond, schommelde van 190 in het Centrum tot 267 in het bekken van Luik. Voor alle kolenmijnen samen bedroeg het 225.

In onderstaande tabel zijn de cijfers per maand aangeduid.

TABLEAU Nº 2 — TABEL 2

NOMBRE DE JOURS OUVRES ET PRODUCTION MOYENNE PAR JOUR OUVRE AANTAL GEWERKTE DAGEN EN GEMIDDELDE PRODUKTIE PER GEWERKTE DAG

	Born	inage	Cer	ntre	Charler	oi-Namur	I	.iège	Ca	mpine	Roy	aume
MOIS MAAND	Prod. journ. Dagproduktie	Jours ouvrés Gew. dagen										
	Borinage		Centrum		Charler	Charleroi-Namen		Luik		Kempen		Rijk
1959												
1	14 787	18,56	II 440	16,26	24 664	21,83	14 581	24,94	37 630	19,28	101 904	20,49
II	14 516	9,81	11 495	11,26	25 407	14,02	14 657	15,97	38 018	18,78	106 062	14,86
III	14 755	16,71	II 274	16,52	26 274	19,53	15 327	23,09	38 397	19,23	105 443	19,33
IV	14 382	17,34	II 223	16,75	26 827	18,54	14 947	24,82	39 505	19,02	105 655	19,47
v	13 745	14,52	11 379	15,00	26 616	17,68	14 451	22,41	40 063	17,12	105 445	17,55
VI	13 756	15,75	11 309	15,60	26 155	18,52	14 053	23,13	38 784	18,10	103 337	18,43
VII	12 993	13,46	10 280	14,02	24 110	15,03	13 219	16,90	36 020	19,32	97841	16,36
VIII	12 340	16,11	9 937	16,22	22 461	17,41	13 478	21,48	35 455	18,55	93 412	18,18
IX	12 829	16,38	10 662	16,33	23 196	19,68	13 946	23,40	36 445	19,61	99 699	19,46
X	12 347	17,89	10 585	17,68	23 778	20,96	14 150	25,12	37 898	19,91	98 075	20,56
XI	12 481	17,73	10 586	16,90	24 220	19,21	14 626	21 49	39 077	20,78	101 312	19,66
XII	12 655	17,46	10 497	17,52	24 222	20,09	14,403	23,81	39 358	20,81	100 907	26,35
1959	13 436	191,72	10 871	190,06	24810	222,50	14 344	266,56	38 050	230,51	101 276	224,70

Stocks de houille

(Voir tableau nº 3)

Le stock de houille atteignait en fin d'année 1958, 6.928.000 tonnes, record historique à cette époque, et correspondait à 65 jours de production.

Au cours de l'année 1959, ce stock a légèrement augmenté, pour atteindre fin 1959, 7.496.200 tonnes. La cadence d'accroissement de 1958 a heureusement été fortement ralentie.

La stagnation des stocks n'est malheureusement pas due à une amélioration de l'écoulement, mais à une réduction de la production.

Production	1958	27.062.230
	1959	22.756.800
Réduction de production de 1959		
par rapport à 1958		4.305.430
Accroissement des stocks	1958	5.515.000
	1959	468.000
Différence des accroissements de		
stock de 1958 par rapport à 19	959	5.047.000

On voit immédiatement que l'écoulement brut s'est faiblement amélioré,

Voorraden steenkolen

(Zie tabel 3)

Einde 1958 bedroegen de kolenvoorraden 6.928.000 ton, wat toen een historisch hoogtepunt was dat overeenstemde met de produktie van 65 dagen.

In de loop van 1959 zijn deze voorraden lichtjes gestegen, nl. tot 7.496.200 ton op het einde van het jaar. Het tempo van de stijging was gelukkig veel trager dan in 1958.

Dat de voorraden haast op hetzelfde peil gebleven zijn, is helaas niet te danken aan een verbetering van de afzet, maar wel aan een vermindering van de produktie.

Produktie	1958	27.062.230
	1959	22.756.800
Daling van de produktie in 1959		
in vergelijking met 1958		4.305.430
Stijging van de voorraden	1958	5.515.000
	1959	468.000
Verschil tussen de stijging in		
1958 en in 1959		5.047.000

Men ziet onmiddellijk dat de bruto-afzet licht verbeterd is.

TABLEAU Nº 3 — TABEL 3

EVOLUTION MENSUELLE DES STOCKS DE HOUILLE DE STEENKOLENVOORRADEN PER MAAND AANGEDUID

1.000 t

DATE MAAND	Borinage Borinage	Centre Centrum	Charleroi- Namur Charleroi- Namen	Liège Luik	Campine Kempen	Royaume Het Rijk	Mouvement du mois Verschil
1959							
1 - I	1 068,8	871,0	1 899,0	583,7	2 505,8	6 928,3	_
31 - I	1 094.4	859,1	1 998,6	614,2	2 517,7	7 084,0	+ 155,7
28 - II	1 094,4	839,7	1 969,9	605,7	2 525,3	7 035,0	— 49,0
31 - III	1 123,1	841,4	2 090,9	676,6	2 614,8	7 346,8	+311,8
30 - IV	1 157,3	854,3	2 192,2	749,1	2 588,5	7 541,4	+194,6
31 - V	1 148,0	829,8	2 225,9	771,6	2 580,2	7 555,5	+ 14,1
30 - VI	1 159,0	838,1	2 287,3	820,5	2 521,9	7 626,8	+ 71,3
31 - VII	1 153,9	846,2	2 361,0	843,8	2 485,3	7 690,2	+ 63,4
31 - VIII	1 161,8	853,5	2 403,9	884,6	2 459,4	7 763,2	+ 73,0
30 - IX	1 156,7	851,5	2 452,8	920,1	2 371,9	7 753,0	— 10,2
31 - X	1 140,9	844,2	2 495,6	939,2	2 347,2	7 767,1	+ 14,1
30 - XI ,	1 119,7	831,3	2 485,0	930,6	2 351,2	7 7 17,8	- 49,3
31 - XII	1 096,8	807,9	2 463,3	787,7	2 340,5	7,496,2	-221,6

Si l'on rapporte les stocks finaux des années 1956, 1957, 1958 et 1959 à la production moyenne par jour ouvré de chaque bassin et du Royaume, on obtient le nombre de journées de travail dont la production entière était en stock au 31 décembre de chacune de ces années :

Deelt men de voorraden op het einde van 1956, 1957, 1958 en 1959 voor ieder bekken en voor het Rijk door de gemiddelde produktie per gewerkte dag, dan bekomt men het aantal werkdagen waarvan de volledige produktie op 31 december van de beschouwde jaren in voorraad was:

jours				dagen
BASSINS — BEKKENS	1956	1957	1958	1959.
Borinage	1,9	17,6	70,3	81,6
Centre — Centrum	2,2	14,5	68,6	74,3
Charleroi-Namur — Charleroi-Namen	2,2	14,7	73,7	99,3
Liège — Luik	2,8	6,8	38,0	54,9
Campine — Kempen	0,7	13,9	68,4	61,5
Royaume — Het Rijk	1,7	13,6	65,3	74,0

Durée du travail.

L'historique de la réduction hebdomaire du travail en dessous de 48 heures a été fait dans le cadre de la statistique sommaire relative à l'année 1957 (*Annales des Mines*, 5° livraison, mai 1958, pp. 474-475).

A partir du 1er janvier 1958 la réduction à 45 heures de la durée hebdomadaire du travail par l'octroi de 18 jours de repos compensatoires payés, moyennant certaines conditions d'assiduité, a été intégralement appliquée et les mines ont fermé effectivement 18 jours à cet effet au cours de l'année. Il en est de même au cours de l'année 1959.

Ces dispositions devaient normalement avoir pour effet de diminuer le nombre moyen de postes prestés dans l'année par ouvrier inscrit.

En fait, le nombre moyen de jours de présence des ouvriers du fond a évolué comme suit au cours des dernières années :

> 1954 : 239,0 1955 : 239,6 1956 : 233,4 1957 : 230,0 1958 : 211,6 1959 : 184,9

Le diminution de plus de 26 unités du nombre moyen de présences en 1959 résulte essentiellement du chômage partiel pour manque de débouchés,

Les limites légales de la durée du travail souterrain restant fixées à huit heures par jour et à quarante-huit heures par semaine, descente et remonte comprises, la notion de « poste effectué » n'a subi aucun changement.

Personnel.

Rappel des définitions:

Les « ouvriers à veine » sont ceux qui sont pourvus d'un moyen portatif individuel d'abatage.

Les « ouvriers de l'abatage » comprennent, outre les ouvriers à veine, leurs aides, les haveurs et leurs aides, les préposés à la conduite des machines d'abatage, les foreurs en veine et leurs aides, les préposés aux tirs d'ébranlement, les rapresteurs et les hayeurs.

Les « ouvriers de la taille » comprennent les ouvriers de l'abatage, de la suite à l'abatage et du contrôle du toit, jusqu'au transport exclus.

Arbeidsduur

In de beknopte statistiek over het jaar 1957 (Annalen der Mijnen, nummer 5, mei 1958, blz. 474-475) is aangeduid hoe de verkorting van de werktijd tot minder dan 48 uren per week is tot stand gekomen.

Vanaf 1 januari 1958 werd de verkorting van de werktijd tot 45 uren per week, door het toekennen van 18 kompensatierustdagen met loon gebonden aan bepaalde regelmatigheidsvoorwaarden, volledig toegepast; de mijnen zijn hiervoor in de loop van het jaar werkelijk 18 dagen gesloten geweest. Dit was ook het geval in 1959.

Deze bepalingen moesten normaal een vermindering van het gemiddeld aantal in de loop van het jaar verstrekte diensten per ingeschreven arbeider teweegbrengen.

Feitelijk is het gemiddeld aantal aanwezigheden van de ondergrondse arbeiders tijdens de jongste jaren als volgt gedaald:

> 1954 : 239,0 1955 : 239,6 1956 : 233,4 1957 : 230,0 1958 : 211,6 1959 : 184,9

De daling van het gemiddeld aantal aanwezigheden met meer dan 26 dagen is hoofdzakelijk te wijten aan de gedeeltelijke werkloosheid veroorzaakt door een gebrek aan afzetmogelijkheden.

De wettelijke grenzen van de arbeidsduur in de ondergrond blijven vastgesteld op acht uren per dag en achtenveertig uren per week, de tijd voor het afdalen en het opstijgen inbegrepen. Het begrip « verrichte dienst » is hetzelfde gebleven.

Personeel

Bepalingen:

«Kolenhouwers» zijn arbeiders die over een draagbaar, individueel afbouwmiddel beschikken.

De « hakarbeiders » omvatten buiten de kolenhouwers, hun helpers, de ondersnijders en hun helpers, de personen belast met de bediening van de afbouwmachines, de boorders in de kool en hun helpers, de arbeiders belast met het schokschieten en de afdekkers.

De « pijlerarbeiders » omvatten de hakarbeiders, de arbeiders belast met de verrichtingen volgend op het hakwerk en met de dakcontrole, tot aan het vervoer, dit laatste niet inbegrepen.

* * *

Ci-dessous figure pour chaque bassin et pour le Royaume, le nombre de postes effectués au cours de l'année par les ouvriers à veine, les ouvriers de la taille, les ouvriers du fond et les ouvriers de la surface. In onderstaande tabel is voor ieder bekken en voor heel het Rijk het aantal diensten aangegeven die in 1958 door de kolenhouwers, de pijlerarbeiders, de ondergrondse en de bovengrondse arbeiders verricht werden.

1.000 postes

1.000 diensten

BASSINS	Ouvriers à veine	Ouvr. de la taille	Ouvr. du fond	Ouvr. de la surf.	Fond et surf. réunis
BEKKENS	Kolenhouwers	Pijlerarbeiders	Ondergr. arbeid.	Bovengr. arbeid.	Onder- en boveng r . samen
Borinage	423	898	2 249	911	3 160
Centre — Centrum	311	730	1 832	723	2 555
Charleroi-Namur					
Charleroi-Namen	847	1 733	4 300	1 977	6 277
Liège — Luik	626	1 440	3 801	1 395	5 196
Campine — Kempen	869	2 182	5 852	2 050	7 902
Royaume — Het Rijk	3 076	6 983	18 034	7 056	25 090

La statistique technique définitive relative à l'année 1959 qui sera publiée prochainement, donnera des indications plus complètes relatives à l'occupation de la main-d'œuvre.

Production par poste effectué ou rendement

(Voir tableaux nos 4 et 5)

Le rendement est la production réalisée par un ouvrier pendant un poste de travail d'une durée légale, c'est-à-dire, en Belgique, de 8 heures, descente et remonte comprises pour les ouvriers du fond.

Le tableau nº 4 donne l'évolution du rendement, exprimé en kilogrammes produits par poste, au cours des divers mois de l'année 1959. Le minimum et le maximum y sont chaque fois indiqués.

ka/noste

De definitieve technische statistiek over het jaar 1959, die eerlang zal verschijnen, zal meer volledige inlichtingen over de tewerkstelling van de arbeidskrachten bevatten.

Produktie per verrichte dienst of rendement (Zie tabellen 4 en 5)

Het rendement is de produktie van een arbeider gedurende een arbeidsdienst van de wettelijke duur, d.i. in België een dienst van 8 uren, voor de ondergrondse arbeiders de tijd voor het afdalen en het stijgen inbegrepen.

Tabel 4 geeft, voor de verschillende maanden van 1959, het verloop weer van het rendement, uitgedrukt in kilogram voortgebracht per dienst. De hoogste en de laagste rendementen zijn er telkens in aangeduid

ka/dienst

TABLEAU Nº 4 — TABEL 4

RENDEMENTS MOYENS PENDANT LES MOIS DE 1959 GEMIDDELD RENDEMENT TIJDENS DE MAANDEN VAN 1959

-	kg/poste			kg/dienst
MOIS Ouvriers à veine MAAND Kolenhouwers		Ouvriers de la taille (y compris ouvr. à veine) Pijlerarbeiders (kolen- houwers inbegrepen)	Ouvriers du fond (y compris ouvr. taille) Ondergrondse arbeiders (pijlerarb. inbegrepen)	Ouvriers du fond et de la surface Ondergrondse en boven- grondse arbeiders samen
1959				
I	6 919 Min.	3 024 Min.	1 177 Min.	853 Min.
II	7 287	3 143	1 206	868
III	7 096	3 099	1 212	879
IV	7 213	3 160	1 229	892
V	7 389	3 239	1 261	908
VI	7 412	3 257	1 260	902
VII	7 795	3 344	1 262	886
VIII	7 401	3 276	1 260	894
IX	7 395	3 308	1 287	921
X	7 429	3 356	1 304	936
XI	7 759	3 473	1 352	974
XII	7 877 Max.	3 503 Max.	1 366 Max.	987 Max.

Le tableau n° 5 met en regard pour l'année et par bassin, le rendement des ouvriers à veine, des ouvriers du fond et des ouvriers du fond et de la surface des années 1958 et 1959.

Ce tableau montre que le rendement des ouvriers du fond du Royaume s'est fort amélioré en 1959 par rapport à 1958 (+ 109 kg, soit + 9,4 %).

Il résulte du tableau nº 4 que cette progression s'est manifestée d'une manière presque continue, à part une légère régression aux mois de juillet et d'août, époque de congés payés, et le tableau nº 5 montre que cette progression est imputable aux bassins du Sud (+ 99 kg, soit + 9,5 %) et dans une proportion presque égale au bassin de la Campine (+ 112 kg, soit + 8,1 %).

Il faut observer que la notion de rendement « à veine » n'a plus guère de sens concret en Campine puisqu'on le calcule en rapportant la production nette totale au nombre des postes prestés par les ouvriers porteurs d'un moyen individuel d'abatage, alors que plus de la moitié du tonnage extrait en Campine est abattu par des moyen mécaniques autres que le marteau-piqueur.

Aussi, à partir de 1960, nous ne publierons plus les chiffres de rendement ou d'indice relatifs aux ouvriers à veine, mais bien ceux relatifs aux tailles, en y comprenant les suites à l'abattage, le soutènement, le contrôle du toit, etc.

In tabel 5 wordt voor ieder bekken en voor heel het Rijk een vergelijking gemaakt tussen het rendement van de kolenhouwers, de ondergrondse arbeiders en de ondergrondse en bovengrondse arbeiders samen in 1958 en in 1959.

Hieruit blijkt dat het rendement van de *onder-grondse* arbeiders voor heel het Rijk in 1959 aanzienlijk gestegen is in vergelijking met 1958 (+109 kg) of +9.4%.

Tabel 4 toont aan dat de stijging zich haast bestendig heeft voorgedaan, een lichte inzinking tijdens de verlofperiode van juli en augustus niet te na gesproken; uit tabel 5 blijkt dat zij te danken is aan de zuiderbekkens, (+ 99 kg of + 9,5 %) en haast in dezelfde verhouding aan het Kempisch bekken (+ 112 kg of + 8,1 %).

Er dient opgemerkt dat het begrip « rendement houwers » in de Kempen haast geen konkrete betekenis meer heeft, vermits dit rendement berekend wordt door de totale nettoproduktie te delen door het aantal diensten verricht door arbeiders die een individueel afbouwmiddel bezitten. Welnu, meer dan de helft van de gewonnen tonnemaat wordt in de Kempen afgebouwd met andere mechanische middelen dan de afbouwhamer.

Daarom zullen wij vanaf 1960 geen rendementen of indices van de houwers meer publiceren, maar wel die van de pijlerarbeiders, waarin ook de arbeiders van wat op de afbouw volgt, van de ondersteuning, de dakcontrole, enz., begrepen zijn.

TABLEAU N° 5 — TABEL 5 RENDEMENTS MOYENS DANS LES DIFFERENTS BASSINS GEMIDDELD RENDEMENT IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS

BASSINS BEKKENS	Kolen	s à veine houwers kg)	Ondergrond (houwers	du fond eine compris) se arbeiders inbegrepen)	Ouvriers toutes catégories Alle kategorieën arbeiders (kg)		
	1958	1959	1958	1959	1958	1959	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(I)	(2)	
Borinage	5 889	6 096	1 049	1 146	768	815	
Centre — Centrum	7 079	6 646	1 066	1 128	779	809	
Charleroi-Namur — Charleroi-Namen	6 046	6 5 1 6	1 135	1 284	796	879	
Liège — Luik	6 031	6 104	927	1 006	686	736	
Sud — Zuiderbekkens	6 162	6 337	1 049	1 148	758	814	
Campine — Kempen	9 595	10 094	1 387	1 499	1 036	1 110	
Royaume — Het Rijk	7 098	7 398	1 153	1 262	842	907	

 ⁽¹⁾ Chiffres définitifs — Definitieve cijfers.
 (2) Chiffres provisoires — Voorlopige cijfers.

Indices de productivité

(Voir diagramme)

Le diagramme ci-dessous tend à dégager l'évolution de la productivité du travail en 1959 d'une manière plus explicite que les diagrammes de rendement publiés avant 1956. A cet effet, ce sont les indices

Produktiviteitsindices

(Zie diagram)

In onderstaand diagram is het verloop van de arbeidsproductiviteit in 1959 duidelijker in het licht gesteld dan dit in de vóór 1956 gepubliceerde rendementsdiagrammen het geval was. Te dien einde werden (inverses des rendements), qui ont servi de base à son établissement et l'on y a porté les différences entre les indices mensuels de 1959 et l'indice moyen de 1958 pris comme base de référence. Pour mieux dégager l'influence des divers facteurs de la production ces différences sont données séparément pour les ouvriers à veine, pour les autres ouvriers de la taille (sans les ouvriers à veine) pour les autres ouvriers du fond (sans les ouvriers des tailles) et pour le personnel de la surface seule, alors que précédemment les rendements étaient donnés pour les ouvriers à veine, pour les ouvriers de la taille (y compris les ouvriers à veine), pour les ouvriers du fond (y compris les ouvriers de la taille) et pour l'ensemble du personnel, fond et surface.

On a porté dans le sens des ordonnées positives les gains en postes effectués par 100 tonnes nettes extraites, c'est-à-dire les diminutions d'indice par rapport à l'indice moyen de 1958 et dans le sens des ordonnées négatives les pertes en postes effectués par 100 tonnes, c'est-à-dire les augmentations d'indice par rapport à 1958.

Ainsi ces gains et pertes se cumulent par simple addition.

Les indices absolus de 1958 et ceux de chaque mois de 1959 sont deproduits au tableau nº 5 bis ci-dessous, ainsi que les différences entre les seconds et les premiers qui ont été portées au diagramme.

de indices (het omgekeerde van het rendement) als uitgangspunt genomen en werd alleen het verschil tussen de maandelijkse indices van 1959 en de gemiddelde indice van 1958 (de referentiebasis) in grafiek gebracht. Om de invloed van de verschillende faktoren van de voortbrenging beter in het licht te stellen werden de verschillen afzonderlijk aangeduid voor de kolenhouwers, de andere pijlerarbeiders (zonder de kolenhouwers), de andere ondergrondse arbeiders (zonder de pijlerarbeiders) en voor de bovengrondse arbeiders alleen, terwijl de rendementen vroeger aangegeven werden voor de kolenhouwers, de pijlerarbeiders (de kolenhouwers inbegrepen), de ondergrondse arbeiders (de pijlerarbeiders inbegrepen) en voor de arbeiders van de ondergrond en de bovengrond samen.

In de zin van de positieve ordinaten is het aantal diensten aangeduid die op 100 ton netto-gewonnen kolen uitgespaard werden, d.w.z. de daling van de indice t.o.v. de gemiddelde indice van 1958 en in de zin van de negatieve ordinaten het aantal diensten die per 100 ton netto-gewonnen kolen meer verricht werden, d.w.z. de stijging van de indice t.o.v. 1958.

Deze dalingen en stijgingen kunnen dus gewoon samengeteld worden.

De absolute indices van 1958 en deze van de verschillende maanden van 1959 zijn in onderstaande tabel 5 bis aangeduid, samen met het verschil tussen de laatste en de eerste, dat in diagram gebracht werd.

TABLEAU Nº 5 bis — TABEL 5 bis

EVOLUTION DES INDICES DE PRODUCTIVITE DE 1959 PAR RAPPORT A 1958

VERLOOP VAN DE PRODUKTIVITEITSINDICES VAN 1959 IN VERGELIJKING MET 1958

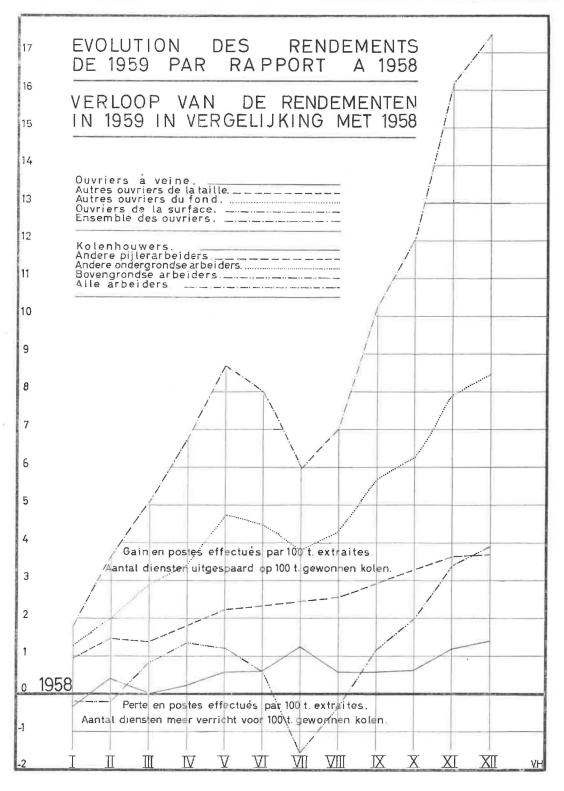
1		C . C	1.2	Tillen	1.	1:		ICES)-ut 3.6			15		
		G: C	Jains	— Uitgespa	tarde d	nens	ten		P: .E	Pertes — Me	eer ve	rrichte	diensten		
MOIS MAANDEN	Ouvriers à veine Kolen- houwers	G	P	Autres o. de la taille Andere pijlerarb.	G	P	Autres of du fond Andere onder- grondse au	G	P	Surface Boven- grond	G	P	Global Samen	G	P
1958 Moyenne mens. (1) Maand, gemidd. (1)	1, ,	_	_	19,54	Ē	_	53,13	-		32,04	_		118,80		_
1959 I	14,45	»	0,36	18,62	0,92	»	51,92	1,21	»	32,26	»	0,22	117,25	1,55	77
II	13,72	0,37	>>	18,10	1,44	>>	51,13	2,00	»	32,27	»	0,23	115,22	3,58	>>
III	14,09	_		18,17	1,37	>>	50,25	2,88	>>	31,25	0,79	>>	113,76	5,04	>>
IV	13,86	0,23	»	17,79	1,75	>>	49,72	3,41	>>	30,73	1,31	>>	112,10	6,70	>>
V	13,53	0,56	>>	17,34	2,20	>>	48,42	4,71	>>	30,83	1,21	>>	110,12	8,68	>>
VI	13,49	0,60	>>	17,21	2,33	>>	48,67	4,46	>>	31,46	0,58	>>	110,83	7,97	>>
VII	12,83	1,26	>>	17,08	2,46	>>	49,32	3,81	>>	33,60	>>	1,56	112,83	5,97	>>
VIII	13,51	0,58	>>	17,01	2,53	>>	48,84	4,29	>>	32,45	»	0,41	111,81	6,99	>>
IX	13,52	0,57	>>	16,71	2,83	>>	47,44	5,69	>>	30,88	1,16	>>	108,55	10,25	>>
X	13,46	0,63	>>	16,34	3,20	>>	46,88	6,25	>>	30,10	1,94	>>	106,78	12,02	>>
XI	12,89	1,20	>>	15,90	3,64	»	45,19	7,94	>>	28,66	3,38	»	102,64	16,16	>>
XII	12,70	1,39	»	15,85	3,69	»	44,65	8,48	»	28,14	3,90	. »	101,34	17,46	>>
1959														4000 5000	
Moyenne mens. (2) Maand. gemidd. (2)		0,57	»	17,16	2,38	»	48,56	4,57	»	31,00	1,04	»	110,24	8,56	>>

⁽¹⁾ Chiffres définitifs.

⁽²⁾ Chiffres provisoires.

⁽¹⁾ Definitieve cijfers.

⁽²⁾ Voorlopige cijfers.



L'évolution favorable du rendement résulte de gains réalisés surtout sur le personnel du fond et plus particulièrement sur le personnel qui ne s'occupe pas de l'abattage. On notera cependant une très nette diminution des indices « tailles », diminution qui résulte de la sélection des couches exploitées et aussi de la mécanisation des tailles.

Cette évolution favorable est accélérée par les fermeture de sièges, Het gunstig verloop van het rendement is te danken aan de diensten die in de eerste plaats op het ondergronds personeel uitgespaard werden, en meer bepaald op de arbeiders die niet aan de afbouw werken. Toch wordt een werkelijke daling voor de «pijlerindices» waargenomen, wat aan de selectie van de ontgonnen lagen en aan de mechanisatie van de pijlers toe te schrijven is.

Dit gunstig verloop wordt door de sluiting van zetels in de hand gewerkt.

Les indices de l'année 1959 sont pour :

- a) les ouvriers à veine . . . 13,52 gain 0,57 b) les autres ouvriers de la taille . 17,16 gain 2,38
- b) les autres ouvriers de la taille . 17,16 gain 2,38 c) les autres ouvriers du fond . . 48,56 gain 4,57
- d) les ouvriers de la surface . . 31,00 gain 1,04

On observe, comme chaque année, un relèvement marqué de l'indice aux mois de juillet et d'août, époque des congés payés, mise à profit pour l'exécution de travaux non productifs.

Salaires.

(Voir tableaux nos 6 et 7)

Les salaires dont il est question représentent la rémunération de toute personne — ouvrier, surveillant, chefouvrier, contremaître ou autre — liée par un contrat de travail, en vertu de la loi du 10 mars 1900 sur le contrat de travail.

Il s'agit de salaires bruts, comprenant les sommes retenues pour l'alimentation des fonds de retraite et de sécurité sociale ainsi que les impôts retenus à la source.

La convention collective du 24 mai 1957, toujours en vigueur, lie les salaires à l'index des prix de détail du Royaume de telle manière que les salaires varient de 2,5 % chaque fois que la moyenne arithmétique des index de deux mois consécutifs franchit un « point de déclenchement » défini à partir de l'index de référence 95.51.

La dernière augmentation de salaires résultant de l'application de cette convention date du 1^{er} septembre 1959 (+ 2,5 %). Avant cela, les salaires étaient stabilisés au niveau de 1958.

En 1958, il avait été décidé à la Commission nationale mixte des Mines l'octroi d'une « allocation exceptionnelle 1958 » d'un montant maximum de 1.500 F, payable au cours de la deuxième quinzaine de décembre.

En 1959, il n'a pas été décidé d'octroyer une allocation semblable.

Le tableau nº 6 donne les salaires journaliers moyens de l'année 1959 (chiffres provisoires).

De gemiddelde indices van 1959 zijn:

- a) 13,52 voor de kolenhouwers, winst 0,57; b) 17,16 voor de andere pijlerarbeiders, winst 2,38; c) 48,56 voor de andere ondergrondse
- arbeiders, winst 4,57; d) 31,00 voor de bovengrondse arbeiders, winst 1,04; en samen 110,24 diensten per 100 ton, winst 8,56.

Zoals ieder jaar wordt in juli en augustus, tijdstip van het verlof met behoud van loon, wanneer meestal niet produktieve werken worden uitgevoerd, een uitgesproken stijging van de indice waargenomen.

Lonen

(Zie tabellen 6 en 7)

De hierna vermelde lonen vertegenwoordigen de bezoldiging van de personen — werklieden, opzichters, hoofdopzichters, meestergasten, enz... — die volgens de wet van 10 maart 1900 door een arbeidsovereenkomst gebonden zijn.

Het zijn brutolonen, d.w.z. dat de bedragen afgehouden voor het pensioenfonds en de sociale zekerheid en de aan de bron geheven belastingen er in begrepen zijn.

Door de collectieve overeenkomst van 24 mei 1957, die nog steeds van kracht is, zijn de lonen zodanig gekoppeld aan het indexcijfer van de kleinhandelsprijzen van het Rijk, dat zij met 2,5 % verhoogd of verlaagd worden telkens wanneer het rekenkundig gemiddelde van de indexcijfers van twee opeenvolgende maanden, een bepaald punt, vastgesteld vanaf het indexcijfer 95,51, overschrijdt. De laatste loonsverhoging ingevolge deze overeenkomst toegestaan dagtekent van 1 september 1959 (+ 2,5 %). Vóór die datum stonden de lonen op het peil van 1958.

In 1958 had de Nationale Gemengde Mijncommissie besloten een «uitzonderlijke uitkering 1958», ten bedrage van ten hoogste 1.500 F, toe te staan, die tijdens de tweede helft van december moest worden uitbetaald.

In 1959 werd niet besloten een gelijkaardige uitkering toe te kennen.

In tabel 6 zijn de gemiddelde daglonen van 1959 (voorlopige cijfers) aangeduid.

TABLEAU Nº 6 — TABEL 6

SALAIRES JOURNALIERS MOYENS BRUTS (Chiffres provisoires)
GEMIDDELDE BRUTOLONEN PER DAG (Voorlopige cijfers)

BASSINS		Ouvriers à veine Kolenhouwers				iers du veine o	fond compris)	Ouvrier	s de la	surface	Ouvriers de toutes catégories, fond et surface		
BEKKENS					Ondergrondse arbeiders (houwers inbegrepen)			Bovengrondse arbeiders			Alle kategorieën arbeid. (onder- en bovengrond)		
		1958	1958	1959	1958	1958	1959	1958	1958	1959	1958	1958	1959
		(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(2)	(1)	(z.)
Borinage		388,38	417,07	383,54	323,07	349,03	326,81	219,44	238,91	223,80	296,06	320,34	297,89
Centre — Centrum Charleroi-Namur	•	390,38	433,04	391,25	316,13	343,30	320,31	218,99	253,04	223,27	290,58	314,96	293,59
Charleroi-Namen .		393.15	424,84	393,92	341.86	369,51	345,31	221,36	243,40	224,73	307,42	333,74	308,78
Liège — Luik	•	425,05	457,55	425,62	342,04	368,94	343,34	219,54	238,45	222,72	311,27	336,34	312,06
Sud — Zuiderbekkens .		399,45	432,24	400,56	333,59	360,57	337,53	220,13	239,87	223,79	303,23	328,45	305,50
Campine Kempen .		395,99	428,85	391,50	322,17	349,27	326,11	224,94	245,78	228,01	297,98	323,54	300,99
Royaume — Het Rijk		398,51	431,32	398,00	330,08	357,11	333,81	221,51	241,47	225,04	301,64	326,97	304,06

⁽¹⁾ Chiffres définitifs comprenant la prime de fin d'année et les salaires compensatoires. — Definitieve cijfers, de eindejaarspremie en de loontoeslagen verleend voor de verkorting van de werktijd inbegrepen.

⁽²⁾ Chiffres provisoires. — Voorlopige cijfers.

Pour établir ces chiffres provisoires, il a été tenu compte uniquement des salaires gagnés au cours de prestations effectives normales à l'exclusion de toute rémunération pour heures supplémentaires ou prestations supplémentaires des dimanches et jours fériés, et à l'exclusion des journées de salaire supplémentaires payées en application de la Convention sur la réduction de la durée hebdomadaire du travail à 45 heures et de l'allocation exceptionnelle 1958. Ces résultats restent ainsi directement comparables avec les résultats provisoires de l'année antérieure, qui sont rappelés dans le tableau.

Pour donner une idée de l'incidence des compléments de salaire que constituent, pour l'année 1958 la prime de fin d'année et les salaires compensatoires de la réduction de la durée du travail, les salaires moyens définitifs tenant compte de ces éléments ont été ajoutés en caractères gras dans le tableau nº 6. La comparaison de ces chiffres définitifs aux chiffres provisoires fait apparaître que ces compléments équivalent à une majoration de salaire de 8,40 % (toutes catégories).

Le salaire normal moyen des ouvriers du fond qui s'élevait à 330,08 F/jour en 1958, s'établit pour 1959 à 333,81 F/jour (+ 1,13 %) et celui des ouvriers de toutes catégories (fond et surface) est passé de 301,64 F/jour à 304,06 F/jour (+ 0,80 %).

Le tableau nº 7 donne pour chaque bassin le salaire brut par tonne nette extraite.

La forte augmentation du rendement fond a largement compensé la légère hausse de salaires.

On notera la diminution du salaire par tonne dans tous les bassins. Cette diminution est la plus marquée pour le bassin de Charleroi et la moins marquée pour le bassin du Centre.

Borinage	:	baisse de 20,79	F,	soit 5,52	%
Centre	4	9,13	F,	soit — 2,49	%
Charleroi-Namur	4	33,02	F,	soit — 8,82	%
Liège	÷	28,71	F,	soit — 6,49	%
Sud	:	23,51	F,	soit — 6,03	10%
Campine	:	22,15	F,	soit — 6,32	%

Bij de berekening van deze voorlopige cijfers werd alleen rekening gehouden met het loon verdiend met werkelijk verrichte en normale prestaties, met uitsluiting van elke bezoldiging voor overuren, zondagwerk of prestaties op feestdagen, van de loontoeslagen uitbetaald krachtens de overeenkomst betreffende de verkorting van de werktijd tot 45 uren per week en van de uitzonderlijke uitkering 1958. De uitslagen kunnen bijgevolg nog rechtstreeks met de voorlopige uitslagen van het voorgaande jaar, in de tabel aangeduid, vergeleken worden.

Om een aanwijzing te geven nopens de belangrijkheid van de loontoeslagen gevormd door de eindejaarspremie en de lonen toegekend voor de verkorting van de werktijd, werden de definitieve gemiddelde lonen van 1958 waarin deze toeslagen verrekend zijn in tabel 6 in vetjes aangeduid. Wanneer men deze definitieve cijfers met de voorlopige vergelijkt, stelt men vast dat de toeslagen een verhoging van 8,40 % uitmaken (lonen van alle kategorieën).

Het gemiddeld normaal loon van de ondergrondse arbeiders bedroeg 330,08 F per dag in 1958 en 333,81 F per dag in 1959 (+ 1,13 %), terwijl dit van de arbeiders van alle kategorieën samen (ondergrond en bovengrond) van 301,64 F per dag gestegen is tot 304,06 F

per dag (+ 0,80 %).

In tabel 7 is voor ieder bekken het brutoloon per netto-gewonnen ton aangeduid.

De aanzienlijke stijging van het rendement « ondergrond » heeft de lichte stijging van de lonen ruimschoots gekompenseerd.

In alle bekkens wordt een daling van de lonen per ton waargenomen. Deze daling is het grootst in het bekken van Charleroi en het kleinst in het Centrum.

Borinage	:	daling	van	20,79	F	of — 5,52	%
Centrum	:	_		9,13	F	of $-2,49$	1%
Charleroi-Namen	:			33,02	F	of — 8,82	%
Luik	:			28,71	F	of — 6,49	%
Zuiderbekkens	:			23,51	F	of — 6,03	%
Kempisch bekken	:			22,15	F	of $-6,32$	%

TABLEAU Nº 7 — TABEL 7 SALAIRES PAR TONNE (Chiffres provisoires) LOON PER TON (Voorlopige cijfers)

BASSINS	Salaires bruts par tonne nette extraite Brutoloon per netto-gewonnen ton						
BEKKENS	1957 (2)	1957 (1)	1958 (2)	1958 (1)	1959 (2)		
Borinage	387,69	446,27	376,41	424,15	355,62		
Centre — Centrum	362,09	416,09	366,18	408,64	357,05		
Charleroi-Namur — Charleroi-Namen	371,01	426,79	374,46	420,21	341,44		
Liège — Luik	435,62	501,92	442,54	496,87	413,83		
Sud — Zuiderbekkens	387,89	446,37	389,66	437,27	366,15		
Campine — Kempen	264,91	300,80	283,65	313,16	268,32		
Royaume — Het Rijk	344,08	394,51	350,59	391,55	328,44		

Chiffres définitifs comprenant la prime de fin d'année et les salaires compensatoires. — Definitieve cijfers, de eindejaarspremie en de loontoeslagen verleend voor de verkorting van de werktijd inbegrepen.

Chiffres provisoires. — Voorlopige cijfers.

Comme il a été souligné à l'occasion des statistiques précédentes, les chiffres des tableaux nos 6 et 7 ne concernent que les salaires proprement dits, à l'exclusion des charges sociales patronales y afférentes et des autres dépenses relatives à la main-d'œuvre.

Prix des charbons.

Rappelons que depuis octobre 1953, les prix de vente des charbons des pays de la C.E.C.A., sont fixés par la Haute Autorité.

On trouvera dans la statistique sommaire des années précédentes (voir *Annales des Mines* de mai 1956, de juin 1957, de mai 1958 et de mai 1959) l'historique de l'évolution des prix des charbons belges depuis cette date jusqu'au 31 décembre 1958.

Le barème nº 13, entré en vigueur le 29 décembre 1958, fut appliqué jusqu'au 16 mars 1959.

Le barème nº 14, lui succéda du 17 mars 1959 au 14 juin 1959.

Le barème nº 15, enfin, couvre la période du 15 juin 1959 au 15 janvier 1960.

Il faut signaler qu'à partir du 1-1-1959, trois charbonnages campinois se sont désolidarisés de Cobechar et ont repris leur liberté commerciale. Chacun a publié un barème distinct que nous analysons ci-après.

* * *

Le barème nº 13 a été analysé dans la statistique provisoire de 1958. Les prix de ce barème étaient en diminution générale vis-à-vis des prix du barème nº 12, en vigueur en 1958.

Le barème nº 14, mis en vigueur à la fin de l'hiver, le 17 mars 1959, a apporté des modifications peu importantes vis-à-vis du barème précédent. Sa caractéristique principale est d'avoir surtout acentué la différence entre les catégories anthracite et maigre pour les sortes domestiques. Pour cela, les diminutions suivantes ont été faites:

Maigres:	Grains	4/6	_	20 F
		5/10		50 F
	Braisettes	10/20	_	75 F
		12/22		75 F
		20/30		100 F
	Têtes de moineaux	30/50		75 F
	Gailletins	50/80	_	25 F

A part cette diminution des sortes domestiques de la catégorie maigre, il faut noter la diminution des grains 5/10 en anthracite, en maigre, en 1/2 gras et en 3/4 gras, diminution de 50 F/t.

Enfin, ce barème introduit des « primes d'été » pour les sortes > 10 mm de toutes catégories.

Ces primes dépendent de l'époque de l'année et sont de plus en plus réduites au fur et à mesure que l'on se rapproche du mois d'octobre. Elles varient de 150 F et 100 F (du 17-3 au 31-5) à 25 F (mois de septembre).

Les primes de qualité de 75 F/t d'anthracite et de 50 F/t de maigre ont été maintenues.

Le barème nº 15 est entré en vigueur le 15 juin 1959. Il a apporté des baisses substantielles ris-à-vis du baEr weze nogmaals op gewezen dat de cijfers vermeld in de tabellen 6 en 7 alleen de eigenlijke lonen omvatten, met uitsluiting van de desbetreffende door de werkgevers te betalen sociale lasten en de andere uitgaven in verband met de arbeidskrachten.

De kolenprijzen

Er weze nogmaals aan herinnerd dat de verkoopprijzen van de kolen van de landen van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal sedert oktober 1953 door de Hoge Autoriteit vastgesteld worden.

In de beknopte statistiek over de voorgaande jaren (zie *Annalen der Mijnen*, mei 1956, juni 1957, mei 1958 en mei 1959) is aangeduid hoe de prijzen van de Belgische kolen vanaf die datum tot op 31 december 1958 geëvolueerd zijn.

De prijzenschaal n^r 13 is van 29 december 1958 tot 16 maart 1959 van kracht gebleven.

Daarop volgde de *prijzenschaal* n^r 14, van 17 maart 1959 tot 14 juni 1959.

De prijzenschaal n^r 15, ten slotte, werd toegepast van 15 juni 1959 tot 15 januari 1960.

Er weze opgemerkt dat drie Limburgse kolenmijnen zich op 1 januari 1959 van het Belgisch Kolenbureau (Cobechar) afgescheiden hebben en hun vrijheid op handelsgebied hebben hernomen. Zij hebben ieder een prijzenschaal gepubliceerd, die wij hierna ontleden.

* * *

De prijzenschaal n^r 13 werd in de voorlopige statistiek van 1958 ontleed. De prijzen van deze schaal vertoonden een algemene verlaging in vergelijking met die van de schaal n^r 12, die in 1958 van kracht was.

De prijzenschaal n^r 14, op het einde van de winter, nl. op 17 maart 1959, van kracht geworden, heeft aan de voorgaande schaal geen belangrijke wijzigingen aangebracht. Zij heeft vooral het verschil tussen de kategorieën antraciet en magere kolen voor alle huisbrandsoorten doen toenemen. Hiervoor werden de volgende prijsverminderingen toegestaan:

Magerkool:	Korrels	4/6	_	20 F
		5/10	-	50 F
	Braisetten	10/20	-	75 F
		12/22	_	75 F
		20/30		100 F
	Mussenkoppen	30/50		75 F
	Brokken	50/80		

Buiten deze prijsdalingen voor de huisbrandsoorten van de kategorie magerkool, valt een vermindering van 50 F per ton waar te nemen voor korrels 5/10, antraciet, magerkool, ½ vetkool en ¾ vetkool.

Ten slotte heeft deze schaal « zomerpremiën » ingevoerd voor de soorten van meer dan 10 mm van alle kategorieën.

Deze premiën zijn afhankelijk van het tijdstip van het jaar en naarmate de maand oktober dichterbij komt, nemen zij hoe langer hoe meer af. Zij schommelen van 150 F en 100 F (van 17-3 tot 31-5) tot 25 F (september).

De kwaliteitspremiën van 75 F/t voor antraciet en van 50 F/t voor magerkool bleven behouden.

De prijzenschael n^r 15 is op 15 juni 1959 van kracht geworden. Zij heeft de prijzen van de voorgaande schaal

rème précédent. Cette baisse affecte toutes les catégories, mais surtout les sortes industrielles.

- schlamms (toutes catégories)	60	F/t
 poussiers bruts (toutes catégories) 	80	F/t
 mixtes (toutes catégories) 	— 85	F/t
— fines lavées (anthr., maigre, ½ gras,		
3/4 gras)	 75	F/t
	à — 55	
- grains 5/10 (anthr., maigre et 3/4 gras)		
— grains 5/10 (gras A et B) — 70	à — 90	F/t

En ce qui concerne les sortes domestiques, la baisse affecte les catégories 3/4 gras, grasA et gras B compensant et au-delà la suppression des primes d'été pour ces trois catégories.

Les primes d'été ont été maintenues sauf pour les 3/4 gras, gras A et gras B, catégories pour lesquelles la baisse des prix leur est égale ou supérieure.

Les primes de qualités ont été maintenues. On note cependant quelques petits changements dans la liste des charbonnages pouvant les facturer.

Ce barème nº 15 est reproduit au tableau ci-après.

aanzienlijk verlaagd. Deze daling gold voor alle kategorieën, maar vooral voor de nijverheidskolen.

— Schlamm (alle kategorieën)	60	F/t
- stofkolen (alle kategorieën)	80	F/t
- mixtekolen (alle kategorieën)	85	F/t
- gewassen fijnkolen (antraciet, mager-		
kool, $\frac{1}{2}$ vetkool, $\frac{3}{4}$ vetkool)	75	F/t
— gewassen fijnkolen (vetkool A		
en B) — 40 à	<u> — 55 </u>	F/t
 korrels 5/10 (antraciet, magerkool 		
en 3/4 vetkool)	 25	F/t
korrels 5/10 (vetkool A en B) 70 à	i — 90	F/t

Wat de huisbrandkolen betreft, gold de daling voor de kategorieën 3/4 vetkool, vetkool A en vetkool B; zij kompenseerde ruimschoots de afschaffing van de zomerpremiën voor deze drie kategorieën.

_	Braisetten, mussenkoppen, brokken		
	en stukkolen (vetkool A)	— 65	F/t
_	idem (vetkool B)	— 85	F/t
_	idem (3/4 vetkool)	— 50	F/t

De zomerpremiën bleven behouden, behalve voor 3/4 vetkool, vetkool A en vetkool B, voor welke kategorieën de daling even groot was als de premiën of groter.

De kwaliteitspremiën bleven behouden. De lijst van de kolenmijnen die ze mogen aanrekenen werd evenwel licht gewijzigd.

De prijzenschaal nr 15 is in onderstaande tabel opgenomen.

BAREME DES PRIX DE VENTE DES CHARBONS BELGES A PARTIR DU 15-6-1959 (nº 15)

BAREMA VAN DE VERKOOPPRIJZEN DER BELGISCHE KOLEN VANAF 15-6-1959 (n° 15)

-											
SORTES	Calibre en mm Dikte in mm	Teneu Geha cendres as	alte		es B ool B Sud Zuider- bekken	Gra Vetko Campine Kempen		3/4 gras 3/4 vetkool	1/2 gras 1/2 vetkool	Maigres Magerkool	Anthracites Antraciet
Teneurs en matières volatiles - en % Gehalte aan vluchtige bestanddelen - %				>	28	> 20	o à 28	> 18 à 20	> 14 à 18) > 10 à 14	≤ 10
Schlamms — Schlamm		20	20	375	375	375	375	375	375	375	375
Poussiers bruts — Stofkolen	0/2	20	3	580	600	580	600	600	600	600	600
» »	0/5	20	3	590	610	590	610	610	610	610	610
Mixtes - Mixtekolen		20	7	560	575	560	580	580	580	580	580
Fines lavées — Gewassen fijnkolen .	0/5 - 0/6	10	7		2				710	710	710
» »	2/5 - 2/6	10	7	_	_	Property-10	-	_	730	730	730
» » .	0/10	10	7	710	745	730	765	765	730	730	730
Classés: — Gesorteerde kolen:											
Grains — Korrels	4/6	8	6	-		-	_	_	_	755	755
"» »	5/10	8	6	750	785	770	805	790	815	825	850
» »	6/12	8	6	_		-	_		-	925	1 000
Braisettes — Braisetten	10/18 - 10/20	6 à 9	6	800	835	820	855	915	1 205	1 250	1 350
» »	12/22	6 à 8	5		_	_			1 265	1 430	1 530
» »	18/30 - 20/30	6 à 8	5	840	875	880	915	1 150	1 515	1 630	1 730
Têtes de moineaux — Mussenkoppen	30/50	5 à 8	5	860	895	900	935	1 180	1 505	1 505	1 605
Gailletins — Brokken	50/80	5 à 8	5	860	895	900	935	1 075	1 375	1 400	1 450
» »	80/120	5 à 8	5	840	875	880	915	1 025	1 235	1 265	1 290
Criblés — Stukkolen	> 80 mm	4 à 7	3	840	875	880	915	1 025	1 160	1 180	1 205
Gailletteries — Klompen	> 120 mm	4 à 7	3		_	-	_	_	1 160	1 180	1 205

Les charbonnages « dissidents » ont publié un nombre variable de barèmes individuels. Nous n'examinerons pas le détail de ces barèmes.

Les trois charbonnages dont il est question produisent surtout des charbons gras (A et B).

L'étude comparative de ces barèmes vis-à-vis du barème Cobechar contemporain, présente de l'intérêt et met en évidence des caractéristiques communes.

Les barèmes des « dissidents » mis en vigueur le 1^{er} janvier 1959 et qui le sont restés durant la *première moitié* de l'anée, montrent des baisses *sensibles* vis-à-vis des barèmes Cobechar nº 13 et nº 14.

Schlamms (gras A ou B)	— 35 F/t
poussier brut (gras A)	— 35 F/t
poussier brut (gras B)	— 80 F/t
mixtes (gras A)	40 F/t
mixtes (gras B)	— 90 F/t
fines lavées (gras A)	— 5 F /t
fines lavées (gras B)	— 35 F/t
classés (gras A)	-35 a - 45 F/t
classés (gras B)	-55 a - 85 F/t

Par contre la comparaison du barème Cobechar nº 15 avec les barèmes contemporains des dissendents en vigueur dans la *seconde* moitié de l'année montre une concordance quasi parfaite des prix.

Les différents barèmes publiés par Cobechar au cours de l'année 1959 ont donné les prix de vente moyens suivants : *

barème nº 13	
du 29-XII-1958 au 16-III-1959	867 F/t
barème nº 14	
du 17-III-1959 au 14-VI-1959	865 F/t
barème nº 15	
du 15-VI-1959 au 15-I-1960	808 F/t

Rappelons également le

barème nº 12

du 2-V-1958 au 28-XII-1958 913 F/t.

La baisse des prix moyens barémiques est aussi marquée que durant l'année 1958.

Depuis l'hiver 57-58, où ce prix moyen barémique avait atteint le sommet de 943 F/t, la baisse a donc été de 135 F/t, soit 14,3 %. Cette baisse est plus accentuée pour les catégories maigres, ¾ gras et gras B et moins accentuées pour les ½ gras et gras A. Elle est de 11,5 % pour les anthracites.

Pour mettre en évidence l'évolution des prix moyens barémiques nous avons dressé le graphique suivant : De «afgescheurde» mijnen hebben een veranderlijk aantal individuele prijzenschalen gepubliceerd. Wij zullen ze niet in bijzonderheden onderzoeken.

De drie bedoelde kolenmijnen brengen vooral vetkolen (A en B) voort.

Een vergelijkende studie van deze prijzenschalen en de schaal van het Belgisch Kolenbureau van dezelfde periode, is belangwekkend en doet de gemeenschappelijke kenmerken uitschijnen.

De schalen van de «afgescheurde» mijnen, die op 1 januari 1959 van kracht geworden zijn en gedurende de *eerste* helft van het jaar toegepast werden behelzen *aanzienlijke* dalingen in vergelijking met de schalen 13 en 14 van het Kolenbureau.

Schlamm (vetkool A of B)	— 35 F/t
stofkolen (vetkool A)	— 30 F/t
stofkolen (vetkool B)	— 80 F/t
mixtekolen (vetkool A)	40 F/t
mixtekolen (vetkool B)	— 90 F/t
gewassen fijnkolen (vetkool A)	— 5 F/t
gewassen fijnkolen (vetkool B)	— 35 F/t
gesorteerde kolen (vetkool A) - 35 a	à — 45 F/t
gesorteerde kolen (vetkool B) — 55 a	$\hat{a} - 85 \text{ F/t}$

Als men de prijzenschaal nr 15 van het Kolenbureau vergelijkt met de schalen van de « afgescheurde » mijnen die tijdens de *tweede* helft van het jaar van kracht waren, stelt men daarentegen vast dat de prijzen haast volkomen overeenstemmen.

De verschillende prijzenschalen door het Belgisch Kolenbureau in de loop van 1959 gepubliceerd, hebben de volgende gemiddelde verkoopprijzen opgeleverd:*

```
      prijzenschaal
      n<sup>r</sup>
      13

      van
      29-XII-1958
      tot
      16-III-1959
      867
      F/t

      prijzenschaal
      n<sup>r</sup>
      14

      van
      17-III-1959
      tot
      14-VI-1959
      865
      F/t

      prijzenschaal
      n<sup>r</sup>
      15

      van
      15-VI-1959
      tot
      15-I-1960
      808
      F/t
```

Er weze aan herinnerd dat de

prijzenschaal n^r 12

van 2-V-1958 tot 28-XII-1958

een gemiddelde verkoopprijs opleverde van 913 F/t.

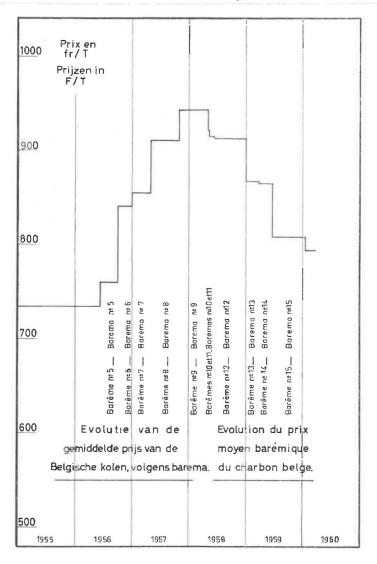
De daling van de gemiddelde prijzen volgens barema is even uitgesproken als in 1958.

Sedert de winter 1957-1958, toen de gemiddelde prijs volgens barema het hoogtepunt van 943 F/t bereikt had, bedraagt de daling dus 135 F/t, of 14,3 %. Deze daling is het grootst voor de kategorieën magerkool, 3/4 vetkool en vetkool B en minder groot voor 1/2 vetkool en vetkool A. Voor antraciet bedraagt zij 11.5 %.

Om het verloop van de gemiddelde prijzen volgens barema in het licht te stellen hebben wij onderstaande grafiek gemaakt.

^{*} Ce prix moyen barémique est obtenu en valorisant toute la production de l'année au prix du barème.

^{*} Deze gemiddelde prijs volgens barema werd bekomen door de volledige produktie van het jaar aan te rekenen aan de prijzen van de schaal.



Production et prix du coke.

A. — Production.

La production de coke a marqué une légère augmentation en 1959, par rapport à 1958 (+ 4,5 %). Pour l'ensemble du Royaume, elle a atteint 7.217.000 tonnes et est restée à un niveau élevé, comme il résulte des données comparatives portées au bas du tableau n° 8.

B. - Prix.

Le Gouvernement belge avait depuis 1949 replacé le prix de vente du coke sous le régime du prix normal; la Haute Autorité en reprenant les attributions du Gouvernement belge en la matière n'a pas imposé de prix de vente aux cokeries belges, mais en fonction de la décision du 12 février 1953 relative à la publication des barèmes, les diverses entreprises ont été tenues de rendre publics leurs prix de vente.

En moyenne le prix du gros coke avait atteint en 1956-1957 son maximum, à 1.425 F/t, après les hausses de prix d'octobre 1956.

Mais la plupart des cokeries (10) ayant réduit leurs prix en octobre 1957, le prix le plus couramment prá-

Produktie en prijzen van cokes.

A. - Produktie.

In vergelijking met 1958 is de produktie van cokes in 1959 enigszins gestegen (+ 4,5 %). Voor heel het Rijk bedroeg zij 7.217.000 ton, wat nogmaals een hoog cijfer is in vergelijking met de produktiecijfers van de voorgaande jaren (zie tabel 8, onderaan).

B. — Prijzen.

Sedert 1949 had de Belgische Regering de verkoopprijs van de cokes onder het regime van de normale prijs gesteld; toen de Hoge Autoriteit de bevoegdheden van de Belgische Regering terzake overnam, heeft zījaan de Belgische cokesfabrieken geen verkoopprijzen opgelegd, maar krachtens de beslissing van 12 februari 1953 betreffende publikatie van de prijzenschalen, waren de ondernemingen verplicht hun verkoopprijzen bekend te maken.

Gemiddeld had de prijs van de dikke cokes in 1956-1957, na de prijsstijgingen van oktober 1956, zijn hoogtepunt bereikt met 1.425 F/t.

Maar aangezien de meeste cokesfabrieken (10) in oktober 1957 hun prijzen voor dikke hoogovencokes ver-

TABLEAU Nº 8 — TABEL 8 PRODUCTION DE COKE — PRODUKTIE VAN COKES

1.000 t

MOIS	Cokeries minières	Cokeries sidérurgiques	Autres cokeries	Royaume
MAAND	Cokesfabrieken van de mijnen	Cokesfabrieken in de staalnijverheid	Andere cokesfabrieken	Het Rijk
1959 I	101,2	410,2	90,5	601,9
II	84,6	367,2	82,2	534,0
III	101,3	409,7	88,2	599,2
IV	97,3	402,3	86,8	586,4
V	103,4	411,3	89,7	604,4
VI	100,4	403,3	91,0	594,7
VII	94,8	401,1	95,9	591,8
VIII	93,2	405,5	95,0	593,7
IX	97,1	407,2	97,2	601,5
X	105,1	428,0	102,1	635,2
XI	107,6	415,3	99,6	622,5
XII	112,1	436,0	103,6	651,7
Total - 1959 - Totaal	1 198,1	4 897,1	1 121,8	7 217,0
Total 1958 (1) Totaal	1 210,2	4 702,3	993,8	6 906,3
» 1957 (¹) »	1 398,4	4 576,5	1 181,6	7 156,5
» 1956 (¹) »	1 411,2	4 636,2	1 223,1	7 270,5
» 1955 (¹) »	1 179,4	4 369,6	1 049,0	6 598,0
» 1954 (¹) »	1 079,3	4 077,0	990,5	6 146,8

(1) Chiffres définitifs de la statistique annuelle (petit coke compris).

 (1) Definitieve cijfers van de jaarstatistiek (fijne cokes inbegrepen),

tiqué pour le gros coke métallurgique était au début de 1958 de 1.375 F/t.

Le prix le plus couramment pratiqué en fin d'exercice 1958 pour le gros coke métallurgique était de 1.225 F/t, en baisse de 150 F/t sur le prix correspondant de 1957 (— 10,9 %).

Les prix consentis à l'exportation à cette époque, étaient souvent quelque peu inférieurs à ce prix intérieur.

D'après les barèmes publiés dans le cours de la première moitié de 1959, le prix du gros coke métallurgique s'établit en moyenne à 1.150 F/t, en baisse de 75 F/t sur le prix de fin 1958.

Les autres sortes ont été également diminuées et le classé 20/40 par exemple a un prix de 1.025 F/t, en baisse de 75 F/t visi-à-vis de 1958. Le prix maximum avait été atteint fin 1956, début 1957 et était de 1.250 à 1.275 F/t.

Il semble, qu'en général, les prix se soient stabilisés, à quelques détails près, durant l'année 1959.

Les prix obtenus à l'exportation ont été dans certains cas supérieurs aux prix intérieurs.

Production et prix des agglomérés.

A. — Production.

Dès le début de l'année 1958 la récession charbonnière avait entraîné une chute brutale de la production d'agglomérés qui, certains mois, a été inférieure de plus laagd hadden, was de meest voorkomende prijs in het begin van 1958 1.375 F per ton.

Op het einde van 1958 was de meest toegepaste prijs voor hoogovencokes 1.225 F per ton, wat 150 F per ton minder was dan tijdens de overeenkomstige periode van 1957 (—10,9 %).

De prijzen voor uitgevoerde cokes waren toen vaak iets lager dan deze binnenlandse prijs.

Volgens de tijdens het eerste halfjaar van 1959 bekendgemaakte prijzenschalen, bedroeg de prijs van dikke hoogovencokes gemiddeld 1.150 F per ton, wat 75 F/t minder was dan op het einde van 1958.

De andere soorten zijn eveneens in prijs gedaald; de prijs van de gesorteerde cokes 20/40, b.v., bedroeg 1.025 F/t, wat 75 F/t minder is dan in 1958. De hoogste prijs was die van einde 1956-begin 1957, nl. van 1.250 tot 1.275 F/t.

Over het algemeen schijnen de prijzen, op enkele uitzonderingen na, in 1959 op hetzelfde peil gebleven te zijn.

De prijzen voor uitgevoerde cokes waren in sommige gevallen hoger dan de binnenlandse prijzen,

Produktie en prijzen van agglomeraten.

A. — Produktie.

Reeds in het begin van 1958 had de recessie in de steenkolennijverheid de produktie van agglomeraten plotseling doen dalen; gedurende sommige maanden

TABLEAU Nº 9 — TABEL 9

PRODUCTION D'AGGLOMERES PRODUKTIE VAN AGGLOMERATEN

1.000 t

M	OIS — MAA	ND					R	loyaun	ne — Het	Rijk
1959	I				Τ.				117,0	
	II								85,3	
	III						•		83,9	
	IV		i.					*	90,1	
	V								105,4	
	VI								71,0	
	VII								46.4	
	VIII								55,6	
	IX			(2)	121				71,6	
	X		*	*					81,6	
	XI		×	**					91,3	
	XII								102,6	
Total	- 1959 -	Totaal	*		ž				1 001,8	
Total	1958 (1)	Totaal	- 2	1.0					1 037,0	
>>	1957 (1)	>>							1 834,6	
>>	1956 (¹)	>>		100	11				1 827,0	
>>	1955 (¹)	>>							1 554,1	
>>	1954 (¹)	>>	2						1 378,3	
>>	1953 (¹)	>>							1 332,6	

(1) Chiffres définitifs de la statistique annuelle.

(1) Definitieve cijfers van de jaarstatistiek.

de la moitié au tonnage du mois correspondant de 1957. Dans l'ensemble la production avait diminué de 43,4 % et était retombée à son niveau de 1950 (1.019.700 t).

Au cours de l'année 1959, la production d'agglomérés a été un tout petit peu plus faible que celle de 1958 (-3,4 %).

Cette production est de l'ordre du million de tonnes.

B. - Prix.

Le prix de vente des agglomérés de houille est fixé par la C.E.C.A. en même temps que celui du charbon.

Comme ceux des charbons, les prix de vente des agglomérés ont été modifiés par la Haute Autorité les 29 décembre 1958, 17 mars et 15 juin 1959.

Le tableau ci-dessous donne l'évolution du prix des agglomérés à ces diverses dates

bedroeg de voortbrenging minder dan de helft van de produktie tijdens de overeenkomstige maand van 1957. Voor het gehele jaar was de produktie met 43,4 % gedaald, zodat zij opnieuw het peil van 1950 (1.019.700 t) bereikt had.

In 1959 was de produktie van agglomeraten iets kleiner dan in 1958 (--- 3,4 %).

Zij bedroeg nagenoeg 1 miljoen ton.

B. - Prijzen.

De verkoopprijs van de steenkolenagglomeraten wordt samen met de prijs van de kolen door de E.G.K.S. vastgesteld.

Zoals voor de kolen werden de verkoopprijzen van de agglomeraten door de Hoge Autoriteit gewijzigd op 29 december 1958, 17 maart en 15 juni 1959.

In onderstaande tabel zijn de verschillende prijzen op genoemde data aangeduid.

		Teneur	en		Barème (en vigue	eur — Offici	eel bar	ema	
SORTES			du van	29-12-1958	du van	17-3-1959	du van	15-6-1959		
SOORTEN	Gewicht	Gehal as	te water	au tot	16- 3 -1959	au tot	14-6-1959	au tot	15-1-1960	
Briquettes Briketten					½ gras ½ vetkool	,	½ gras ½ vetkool	½ gras ½ vetkool		
Type marine	10 kg	9 à 10	5		1 055		1 055		1 030	
Type II	10 kg	9 à 10 5			1 030		1 030]	1 005	
Boulets Eierkolen				1/2 ve	gras, maigre et anthracite tkool, magerkool en antraciet	et ½ vetl	gras, maigre anthracite kool, magerkool n antraciet	1/2 vet	gras, maigre t anthracite kool, magerkoo en antraciet	
	20 g	< 8	-		1 175		1 175		1 175	
-	45 g	8 à 10			1 095	1	1 095		1 095	
	100 g	(10/14			990		990		965	
	8	> 14	_		935		935		910	

Revue du marché charbonnier belge.

Le tableau nº 10 donne l'aspect général du marché charbonnier belge au cours de l'année 1959, et la comparaison avec l'année 1958.

Overzicht van de Belgische kolenmarkt.

Tabel 10 geeft een algemene kijk op de Belgische kolenmarkt in 1959. Ter vergelijking zijn ook de cijfers van 1958 aangeduid.

TABLEAU Nº 10 - TABEL 10

ASPECT DU MARCHE CHARBONNIER BELGE EN 1958 ET 1959 OVERZICHT VAN DE BELGISCHE KOLENMARKT IN 1958 EN 1959

1.000 t

		1958			1959 (¹)				
	Charbon Kolen	Agglomérés Agglome- raten	Cokes de four Ovencokes	Charbon Kolen	Agglomérés Agglome- raten	Cokes de four Ovencokes			
 Production — Produktie Importations — Invoer Stocks au 1^{er} janv — Voorraden op 1 januari Récupérations d'anciens terrils — Uit oude steenstorten gewonnen 	27 062 5 250 1 547 (²)	1 037 120 23 (4)	6 906 170 239 (⁵)	22 757 4 875 7 011 (³)	1 002 109 63	7 217 180 279 (6)			
5. Disponibilités belges — Beschikbaar in België	33 862	1 180	7 315	34 643	1 174	7 676			
 Consomm. propre des product. et fournit. au personnel — Door de produc. zelf verbruikt en geleverd aan het personeel Fournitures à l'intérieur — Leveringen in België Exportations — Uitvoer Stocks au 31 déc. — Voorraden op 31 december 	3 100 20 980 2 771 7 011 (³)	187 749 181 63	182 5 957 897 279 (⁶)	2 845 22 057 2 171 7 570 (⁷)	180 778 155 61	168 6 369 846 293 (8)			

- (1) Chiffres provisoires.
- Y compris 134.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 81.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 2.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 2.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 3.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 74.000 t en stock chez les importateurs.
- Y compris 2.000 t en stock chez les importateurs.
- Voorlopige cijfers.
- 134.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen.
- 81.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen.
- 2.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen.
- 2.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen. 3.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen.
- 74.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen. 2.000 t in voorraad bij de importeurs inbegrepen.

Ce tableau montre que les importations de charbon ont un peu diminué (-375.000 t, soit 7,1 %), mais que, malheureusement, les exportations ont encore diminué (- 600.000 t, soit 21,6 %).

La consommation intérieure est un peu meilleure (+1.077.000 t, soit 5,1 %).

On constatera également que cette consommation intérieure est à peu près équivalente à la production de l'année.

Le tableau nº 11 donne le détail des fournitures au marché intérieur d'après les différents secteurs de consommation. Le tableau a été complété au moyen des fournitures de briquettes de lignite.

Uit deze tabel blijkt dat de invoer van kolen licht gedaald is - 375.000 t of 7,1 %), maar dat de uitvoer ongelukkiglijk nog is afgenomen (-600.000 t of 21,6 %).

Het binnenlands verbruik is licht gestegen (+ 1 miljoen 077.000 t of 5,1 %).

Met ziet dat dit binnenlands verbruik haast gelijk is aan de produktie van het jaar.

In tabel 11 zijn de leveringen in België ingedeeld volgens de verschillende verbruikssectoren. Ook de leveringen van bruinkoolbriketten zijn in deze tabel aangeduid.

TABLEAU Nº 11 - TABEL 11

FOURNITURES AU MARCHE INTERIEUR EN 1959 LEVERINGEN OP DE BINNENLANDSE MARKT IN 1959

1.000 t

Secteurs de consommation Verbruikssektoren	Charbon Kolen	Agglomérés Agglomeraten	Cokes de four Ovencokes	Lignites Bruinkool
Cokeries et usines à gaz — Cokes- en gasfabrieken	9 482	_	_	
Fabriques d'agglomérés — Briketfabrieken	949			-
Centrales électriques — Elektrische centrales	3-176	1	28	_
Transports — Vervoer	792	88	14	·
Sidérurgie — IJzer- en staalnijverheid	129	20	5 551	-
Autres industries — Overige nijverheidstakken	2 946	76	636	7
Foyers domest, et artisanat — Huisbrand en kleinbedrijf	4 583	593	140	85
Total — Totaal	22 057	778	6 369	92

Par rapport à l'année 1958 le marché intérieur belge a augmenté ses achats de charbon de plus de 1 million de tonnes. Dans ce total interviennent:

Les tableaux n°s 12, 13, 14 et 15 donnent respectivement les détails des importations et des exportations par pays d'origine et de destination. Les renseignements figurant dans ces tableaux ont été établis au moyen de données fournies par les producteurs et par les importateurs, et ne concernent que la Belgique.

Les chiffres officiels de l'Union économique Belgo-Luxembourgeoise, établis par l'Administration des Douanes, seront donnés dans la statistique définitive.

La comparaison du commerce extérieur de 1959 avec celui de 1958 se caractérise par une faible diminution des importations (—7,1 %) et par une nouvelle et grave diminution des exportations dont le niveau n'était déjà pas si élevé (—21,6 %).

Sur le marché des cokes, les exportations ont un peu diminué (env. — 50.000 t), tandis que les importations ont un peu augmenté (env. + 10.000 t), ce qui traduit une demande intérieure plus forte qu'en 1958.

Dans l'ensemble la balance du commerce extérieur des combustibles solides (houille, cokes, agglomérés de houille, lignite et agglomérés de lignite) accuse en 1959 un déficit de 2.084.905 tonnes.

C'est surtout l'importation massive de charbons en provenance d'Allemagne Occidentale et les faibles exportations vers ce pays qui se trouvent à la base de ce déficit (à concurrence de 2.239.573 tonnes).

Il est à remarquer que pour les Pays-Bas, les exportations équilibrent à peu près les importations de houille.

In vergelijking met 1958 heeft de Belgische markt in 1959 meer dan 1 miljoen ton kolen meer gekocht.

De stijging wordt als volgt onder de verschillende sektoren verdeeld:

Huisbrand en kleinbedrijf	tektrische centrales						
Elektrische centrales		+595 000 t (+23,1 %)					
Allerlei nijverheidstakken		+ 23 000 t (+ 0,8 %)					
Allerlei nijverheidstakken . + 23 000 t (+ 0,8 9 Brikettenfabrieken 29 000 t (- 3,0 9							
Vervoer	•	—112 000 t (—12,4 %)					
IJzer- en staalnijverheid .		- 7 000 t (- 5,1 %)					

In de tabellen 12, 13, 14 en 15 zijn de ingevoerde en de uitgevoerde hoeveelheden ingedeeld volgens het land van herkomst of van bestemming. Deze inlichtingen steunen op de aangiften van de producenten en van de importeurs; zij betreffen uitsluitend België.

De officiële cijfers van de Belgisch-Luxemburgse Economische Unie, door het Tolbestuur opgemaakt, zullen in de definitieve statistiek gepubliceerd worden.

Als wij de buitenlandse handel van 1959 vergelijken met die van 1958, stellen wij een lichte daling van de invoer (-7,1%) vast en een nieuwe aanzienlijke daling van de uitvoer, die reeds niet zeer hoog was (-21,6%).

Op de cokesmarkt is de uitvoer iets verminderd (ongeveer — 50.000 t), terwijl de invoer een weinig gestegen is (ongeveer + 10.000 t), wat er op wijst dat de vraag in 1959 toegenomen is.

Alles samen vertoont de balans van de buitenlandse handel van vaste brandstoffen (steenkolen, cokes, steenkoolagglomeraten, bruinkool en bruinkoolagglomeraten) in 1959 een uitvoertekort van 2.084.905 ton.

Dit tekort is hoofdzakelik te wijten, namelijk voor 2.239.573 ton, aan de massale invoer van kolen uit West-Duitsland en de geringe uitvoer naar dit land.

Er weze opgemerkt dat voor Nederland de uitvoer van kolen haast gelijk is aan de invoer.

TABLEAU Nº 12 -- TABEL 12

IMPORTATIONS BELGES DE CHARBON EN 1959

INVOER VAN STEENKOLEN IN BELGIE IN 1959

PROVENANCES LANDEN VAN HERKOMST	Groupe I Groep I	Groupe II Groep II	Groupe III Groep III	Groupe IV Groep IV	Groupe V Groep V	Groupe VI Groep VI	Groupe VII Groep VII	Total Totaal
Allemagne occidentale — West-Duitsland	455 140	326 218	375 662	37 348	1 158 161	_	_	2 352 529
France — Frankrijk	7 318	30	166	<i></i>	193 293	39 875	60	240 742
Pays-Bas — Nederland	128 185	111 313	177 612	52 357	375 697			845 164
Pays de la C.E.C.A. — Landen van de E.G.K.S.	590 643	437 561	553 440	89 705	1 727 151	39 875	60	3 438 435
Pologne Polen		_		_	_	2 630		2 630
Royaume-Uni — Verenigd-Koninkrijk	178 386	71 398	9 598	39 597	47 356	1 953	_	348 288
Etats-Unis d'Amérique — Verenigde Staten Am.	13 001	8 653	_	26 175	970 777	31 996	2	1 050 602
U.R.S.S. — U.S.S.R	34 403	-			_			34 403
Afrique du Sud — Zuid-Afrika	365	_	-	-	-		_	365
republiek	250							250
Vietnam — Vietnam	40	_	_	_			1	40
Pays tiers — Derde Landen	226 445	80 051	9 598	65 772	1 018 133	36 579	_	1 436 578
Ensemble 1959 — Samen 1959	817 088	517 612	563 038	155 477	2 745 284	76 454	60	4-875 013
1958	761 476	552 682	469 344	352 720	2 959 426	154 667	161	5 250 476
1957	1 062 927	503 171	463 333	253 789	2 630 036	186 990	1 452	5 101 698
1956	1 014 946	489 957	266 487	135 506	2 718 313	161 432	500	4 787 141
Mouvement des stocks chez les importateurs Schommeling der voorraden bij de importeurs	+5	+7 562	1 847	4 547	1 305	—7 044	_	—7 <i>1</i> 76
Ecoulement : — Afzet : 1. Marché intérieur — Binnenlandse markt 2. Réexportation — Wederuitvoer	805 769 11 314	508 789 1 261	564 885	160 024	2 746 589 —	83 498 —	60	4 869 614 12 575

TABLEAU Nº 13 — TABEL 13

IMPORTATIONS BELGES DE COKES, D'AGGLOMERES ET DE LIGNITE EN 1959

INVOER VAN COKES, AGGLOMERATEN EN BRUINKOOL IN BELGIE IN 1959

	Coke de	e four — O	vencokes	Coke	Semi-coke	Agglomé	rés — Aggl	omeraten		Briquettes	Semi-coke	
PROVENANCES LANDEN VAN HERKOMST	+ 80 mm	— 80 mm	Total Totaal	de gaz Gas- cokes	Gas- Steenkool-		Boulets Eierkolen	Total Totaal	Lignite Bruinkool	de lignite Bruinkool- briketten	le lignite Bruinkool- halfcokes	
Allemagne occidentale — West-Duitsland France — Frankrijk		5 281 1 258 32 390	61 674 6 805 109 063	602 — 40		42 20 4 726	27 987 122 76 155	28 029 142 80 881	261 — 283	87 658 — 4 525		
Pays de la C.E.C.A. — Landen van de E.G.K.S.	138 613	38 929	177 542	642		4 788	104 264	109 052	544	92 183		
Royaume-Uni — Verenigd-Koninkrijk	_	2 337	2 337				307	307				
Pays tiers — Derde Landen		2 337	2 337				307	307				
Ensemble 1959 — Samen 1959	138 613	41 266	179 879	642		4 788	104 571	109 359	544	92 183		
1958	106 252 75 361 53 877	63 376 115 841 82 769	169 628 191 202 136 646	2 299 23 891 11 260	493 64	6 717 8 397 18 771	113 442 95 680 53 692	120 159 104 077 72 463	1 422 3 526 2 209	101 866 105 586 99 382	113 —	
Mouvement des stocks chez les importateurs Schommeling der voorraden bij de importeurs	112	68 6	— 798			— 80	— <i>52</i>	— 132				
Ecoulement: — Afzet: 1. Marché intérieur — Binnenlandse markt 2. Réexportation — Wederuitvoer		41 952 —	180 677	642	-	4 868 —	104 623	109 491 —	544 —	92 183 —	=	

TABLEAU Nº 14 — TABEL 14

EXPORTATIONS BELGES DE CHARBON EN 1959

UITVOER VAN STEENKOLEN UIT BELGIE IN 1959

		CHA	ARBONS BE	LGES — BEL	GISCHE KOL	.EN		CHARBON	
DESTINATIONS LANDEN VAN BESTEMMING	Anthracite Antraciet	Maigres Magerkool	½ gras ½ vetkool	3/4 gras 3/4 vetkool	Gras A Vetkool A	Gras B Vetkool B	Total Totaal	IMPORTE INGEVOERDE KOLEN	TOTAL TOTAAL
Allemagne occidentale — West-Duitsland France — Frankrijk Italie — Italië Luxembourg — Luxemburg Pays-Bas — Nederland	18 448 338 055 8 545 40 210 667	3 191 74 421 — 505 115 708	26 882 — 340 49 015	1 064 — — 35 093	40 322 965 7 488 1 840 201 514	91 277 33 399 36 350 17 596 224 117	112 956 796 786 52 383 20 321 836 114	2 400 818 — 8 563	115 356 797 604 52 383 20 321 844 677
Pays de la C.E.C.A. — Landen v.d. E.G.K.S.	575 755	193 825	76 237	36 157	533 847	402 739	1 818 560	11 781	1 830 341
Autriche — Oostenrijk	7 480	460			2 80 318 230 393	1 408 955 3 333 50 93 238 429 149 297 — 2 043	1 408 955 3 333 52 93 238 429 237 575 230 2 736	540 254 	1 408 1 495 3 333 52 93 238 429 237 829 230 2 736
Pays tiers — Derde Landen	7 780	460	20		80 943	250 753	339 956	794	340 750
Ensemble 1959 — Samen 1959	583 535	194 285	76 257	36 157	614 790	653 492	2 158 516	12 575	2 171 091
1958	755 525 874 406 916 504 (¹)	278 182 457 000 71 857 (²)	105 740 248 279 705 174	11 131 105 113 210 735	649 411 872 783 877 567	917 969 1 194 011 1 464 096	2 717 958 3 751 592 4 245 933	52 776 210 405 216 804	2 770 734 3 961 997 4 462 737

⁽¹⁾ Charbons maigres — Magerkool.

⁽²⁾ Charbons 1/4 gras — 1/4 vetkool.

TABLEAU Nº 15 — TABEL 15

EXPORTATIONS BELGES DE COKES ET D'AGGLOMERES EN 1959 UITVOER VAN COKES EN AGGLOMERATEN UIT BELGIE IN 1959

		COKE DE	FOUR 0	OVENCOKES		COKE	AGGLOMERES — AGGLOMERATEN			
DESTINATIONS		ke de four belg gische ovencok		Coke de four importé	Total	DE GAZ IMPORTE	Briquettes	Boulets	Total	
LANDEN VAN BESTEMMING	+ 80 mm	80 mm	Total Totaal	Ingevoerde ovencokes	Totaal	VOERDE GASCOKES	Briketten	Eierkolen	Totaal	
Allemagne occidentale — West-Duitsland		8 577	8 577	1 1	8 577	<u> </u>	i –	4 414	4 414	
Sarre — Saarland		4 744	4 744		4 744					
France — Frankrijk	270 557	36 821	307 378	_	307 378		1 480	133 941	135 421	
Italie — Italië		19 064	19 064		19 064		_	8 932	8 932	
Luxembourg — Luxemburg	194 592	15 691	210 283	_	210 283	_	3 960	_	3 960	
Pays-Bas — Nederland	_				_	-	_	66	66	
Pays de la C.E.C.A. — Landen v.d. E.G.K.S.	465 149	84 897	550 046	_	550 046	_	5 440	147 353	152 793	
Autriche — Oostenrijk	980	163	1 143		1 143	_	_	350	350	
Danemark — Denemarken	95 016	96 203	191 219	-	191 219					
Norvège — Noorwegen	645	8 218	8 863	_	8 863	_	l –			
Suède — Zweden	58 154	7 170	65 324		65 324	_			· ·	
Suisse — Zwitserland	_	6 196	6 196		6 196	<u> </u>	1 125	520	1 645	
Congo Belge — Belgisch Kongo	62	1 121	1 183	_	1 183	_	650	_	650	
Angola — Angola	660	500	1 160	_	1 160		_	-	-	
Argentine — Argentinië	1 000		1 000	_	1 000		_	-	_	
Brésil — Brazilië	3 257		3 257	_	3 257				_	
Egypte — Egypte	12 510		12 510		12 510	_	-		_	
Israël — Israël	1 422	2	1 424		1 424	l –		_		
Uruguay — Uruguay	1 049		1 049	_	1 049			_	_	
Divers — Overige landen	731	1 081	1 812	-	1 812	<u> </u>	_	_	_	
Pays tiers — Derde Landen	175 486	120 654	296 140	_	296 140		1 775	870	2 645	
Ensemble 1959 — Samen 1959	640 635	205 551	846 186		846 186		7 215	148 223	155 438	
1958	633 965	263 047	897 012		897 012		9 511	171 739 *	181 250 *	
1957	718 770	182 635	901 405	1 814	903 219	853	18 444	689 197	707 641	
1956	701 736	216 234	917 790	7 620	925 590	1 005	22 005	619 598	641 603	

^(*) Dont 1.778 t d'agglomérés importés — Waaronder 1.778 ton ingevoerde agglomeraten.

Résultats d'exploitation

(Tableau nº 16)

En 1959, la valeur nette totale des charbons extraits en Belgique s'est élevée à 17.497.182.200 F, soit 768,9 F/t.

Cette valeur de la production tient compte de :

- 1. la valeur réelle des ventes ;
- 2. la valeur selon barème des cessions aux activités connexes et aux usines de l'entreprise ;
- 3. la valeur selon barème des consommations propres ;
- 4. la valeur selon barème du charbon gratuit enlevé;
- 5. l'abattement sur mise au stock ;
- 6. la différence entre valeur d'écoulement des charbons repris au stock et leur valeur de mise au stock ;
- la différence de prix sur exportations, rabais d'alignement.

L'écart considérable entre cette valeur de la production et la valeur barémique moyenne (voir ci-avant) s'explique par l'intervention des facteurs 1, 5, 6 et 7. Comme les stocks ont peu évolué en 1959, on doit en conclure que l'écart enregistré provient essentiellement des prix de vente que l'on a pu obtenir pour l'écoulement de la production (facteurs 1 et 7).

En 1958, d'après les chiffres provisoires, la valeur moyenne correspondante avait été de 857,2 F/t; on a donc enregistré, d'une année à l'autre, un abaissement de cette valeur d'environ 88 F/t ou 10 %.

Comme la production écoulée est tout à fait comparable à celle écoulée en 1958, on en déduit que la baisse de la valeur de la production résulte de la baisse des prix barémiques et de la baisse des prix de vente.

La comparaison de la valeur de la production aux dépenses totales de l'année, immobilisations comprises, permet de dégager le résultat d'exploitation, qui se traduit par une perte de 81,40 F/t pour l'ensemble des mines du pays.

Les charbonnages de Campine eux-mêmes ont enregistré cette année des pertes d'exploitation s'élevant en moyenne à 21,20 F/t. Dans les bassins du Sud cette perte a dépassé 100 F/t, avec un minimum de 71,70 F/t dans le bassin de Charleroi-Namur et un maximum de 234,60 F/t dans le Borinage, équivalent à 32 % du coût de la production dans ce bassin.

Ce résultat d'exploitation ne correspond pas nécessairement au solde des chiffres de bilans des sociétés charbonnières, où les dépenses de premier établissement sont amorties en plusieurs années et où les résultats des activités connexes, généralement bénéficiaires, atténuent les pertes de la houillère proprement dite. L'évaluation administrative du résultat d'exploitation est faite suivant des règles fixées par les lois et arrêtés royaux en vue de la détermination de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires de mines aux propriétaires du sol. Ces règles écartent du calcul les activités connexes

Bedrijfsuitslagen

(Tabel 16)

In 1959 bedroeg de totale nettowaarde van de in België gewonnen kolen 17.497.182.200 F, d.i. 768,9 F/t. Deze waarde van de produktie is berekend op :

- 1. de werkelijke waarde van de verkochte kolen;
- de waarde volgens het barema, van de aan nevenbedrijven en fabrieken van de onderneming afgestane kolen;
- 3. de waarde volgens het barema, van de zelf verbruikte kolen ;
- 4. de waarde volgens het barema, van de kosteloos afgehaalde kolen ;
- de waardevermindering bij het vormen van voorraden;
- het verschil tussen de afzetwaarde van de kolen genomen van de voorraden en hun waarde bij het vormen van de voorraden;
- 7. het verschil in prijs voor uitgevoerde kolen, gelijkstellingsafslagen.

Het aanzienlijk verschil tussen deze waarde van de produktie en de gemiddelde waarde volgens het barema (zie hierboven) is te verklaren door de faktoren 1, 5, 6 en 7. Aangezien de voorraden in 1959 weinig veranderd zijn, moet men hieruit afleiden dat het vastgestelde verschil hoofdzakelijk het gevolg is van de verkoopprijzen die men voor de afzet van de produktie heeft kunnen bekomen (de faktoren 1 en 7).

In 1958 bedroeg de overeenstemmende gemiddelde waarde, volgens de voorlopige cijfers, 857,2 F per ton; deze gemiddelde waarde is dus van het ene jaar tot het andere met ongeveer 88 F/t, d.i. 10 % gedaald.

Aangezien de afgezette produktie even groot is als in 1958, blijkt de vermindering van de waarde van de produktie het gevolg te zijn van de daling van de prijzen van het barema en van de daling van de verkoopprijzen.

Wanneer men de waarde van de produktie met de totale uitgaven van 1959 vergelijkt, de vastleggingsuitgaven inbegrepen, bekomt met de bedrijfsuitslag, die voor alle mijnen samen een verlies van 81,40 F per ton aangeeft.

Zelfs de Kempische mijnen hebben dit jaar een gemiddeld bedrijfsverlies van 21,20 F per ton geboekt. In de zuiderbekkens bedraagt dit verlies meer dan 100 F per ton, met een minimum van 71,70 F per ton in het bekken van Charleroi-Namen en een maximum van 234,60 F per ton in de Borinage, wat gelijk is aan 32 % van de kostprijs in dit bekken.

Deze bedrijfsuitslag stemt niet noodzakelijk overeen met het saldo van de balansen van de ondernemingen, aangezien de inrichtingsuitgaven in de balans over verscheidene jaren afgeschreven worden en de uitslagen van de nevenbedrijven, die doorgaans winstgevend zijn, het verlies van de eigenlijke mijn verzachten. De administratieve raming van de bedrijfsuitslag geschiedt volgens de regelen die, voor de vaststelling van de door de koncessionaris aan de eigenaar van de bovengrond verschuldigde evenredige mijncijns, in wetten en koninklijke besluiten bepaald zijn.

TABLEAU Nº 16 — TABEL 16

Résultats provisoires de l'exploitation des mines de houille en 1959

Voorlopige uitslagen van de exploitatie der steenkolenmijnen in 1959

BASSINS BEKKENS	Nomb:	re de	s ag mines jnen	PRODUC- TION NETTE NETTO- PRODUKTIE	VALEUR DE de cette prod VERKOOPWA van deze prod	uction ARDE	DEPENSE D'EXPLOITAT BEDRIJFS UITGAVE	TION -	DEPENSE D'IMMOBILIS, VASTLEGGI UITGAVE	ATION NGS-	RESULTA D'EXPLOITA BEDRIJFSUIT	TION	COMPT DE RESULT UITSLA REKENINGI	AT (1) G-	RESULTA FINAL EINDUITSL	
	en	en	To		F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t	F	F/t
Borinage — Borinage	1	6	7	2 575 970	1 880 822 400	730.2	2 394 265 500	929,5	90 933 100	35,3	— 604 376 200	234,6	397 083 600	154,1	— 207 292 600	— 80,5
Centre — Centrum	2	4	6	2 066 150	1 496 867 200	724,5	1 822 404 600	882,1	33 921 700	16 4	_ 359 459 100	174,0	304 592 900	147,4	— 54 866 200	— 26,6
CharlNamur — CharlNamen .	7	16	23	5 520 280	4 453 796 200	806,8	4 664 694 000	845,0	184 796 100	33,5	— 395 693 900	— 71 , 7	103 926 500	18,8	— 291 767 400	52,9
Liège — Luik	6	12	18	3 823 370	3 560 355 700	931,2	3 743 327 900	979,1	123 596 200	32,3	— 306 568 400	80,2	136 846 900	35,8	— 169 721 500	<u> 44,4</u>
Sud — Zuiderbekkens	16	38	54	13 985 770	11 391 841 500	814,6	12 624 692 000	902,7	433 247 100	31,0	1 666 097 600	119,1	942 449 900	67,4	— 723 647 700	— 51,7
Campine — Kempen	3	4	7	8 771 000	6 105 340 700	696,1	5 981 671 100	682,0	309 955 300	35,3	— 186 285 700	21,2	18 398 900	2,1	— 167 886 800	— 19,1
Royaume — Het Rijk	19	42	61	22 756 770	17 497 182 200	768,9	18 606 363 100	817,6	743 202 400	32,7	—1 852 383 300	- 81,4	960 848 800	42,2	— 891 534 500	— 39,2
Suivant résultat final — Volgens of Groupe des 19 mir	ies en l	boni .	}	8 167 960	6 334 460 500	775 5	6 373 851 100	780,3	193 392 800	23,7	— 232 783 400	— 28,5	530 914 800	65,0	+ 298 131 400	+ 36,5
Groupe des 42 mir Groep van 42 mijn	nes en	mali .	}	14 588 810	11 162 721 700	765,2	12 232 512 000	838,5	549 809 600	37,7	—1 619 599 900	—111,0	429 934 000	29,5	—1 189 665 900	— 81,5

⁽¹⁾ Le lecteur est prié de se référer au texte.

⁽¹⁾ De lezer wordt verzocht de tekst te raadplegen.

(centrales électriques, fabriques d'agglomérés, vente au comptant, etc.).

Pour obtenir le résultat final des houillères, il y a lieu d'ajouter au résultat d'exploitation les soldes des « comptes de résultat » qui sont :

- Le solde éventuel, positif ou négatif, de l'ancien Fonds de Solidarité et de l'ancienne caisse de Compensation de l'Industrie Charbonnière;
- 2. Les différences d'évaluation des matières consommées. Dans les comptabilités des charbonnages les matières consommées sont évaluées chaque mois au prix moyen d'achats récents, sans tenir compte du prix réel payé pour ces matières lors de leur entrée effective en magasin;
- 3. Les subsides reçus de l'Etat ou de la C.E.C.A. pour différents motifs. Il faut citer principalement les subventions résultant des conventions prises en 1955 en ce qui concerne le Borinage, l'aide communautaire au stockage, les aides salariales.

Ces corrections ont eu pour effet de ramener les pertes des mines du Bassin du Sud à 51,70 F/t et celles des mines de Campine à 19,10 F/t (environ 3 % du coût de la production).

Pour l'ensemble des mines du Royaume, la perte finale s'établit ainsi à 39,20 F/t. Pour l'année 1958, le résultat correspondant des statistiques provisoires accusait une perte de 49,50 F/t portée à 42,90 F/t, après rectification, dans les statitiques définitives.

Ainsi la situation financière d'ensemble de l'industrie charbonnière belge reste très grave, l'augmentation spectaculaire du rendement étant plus que compensée par la dégradation des prix obtenus à l'écoulement de la production.

Krachtens deze regelen wordt de bedrijfsuitslag berekend zonder dat de nevenbedrijven (elektrische centrales, brikettenfabrieken, kontante verkoop, enz.) in aanmerking worden genomen.

Om de einduitslag van de mijnen te bekomen, dient men bij de bedrijfsuitslag de saldi van de «Uitslag-

rekeningen » te voegen, nl.:

- Het gebeurlijk positief of negatief saldo van het voormalig Solidariteitsfonds en van de voormalige Kompensatiekas van de Steenkolennijverheid;
- 2. De verschillen voortspruitend uit de raming van verbruikte waren. In de boekhouding van de kolenmijnen worden de verbruikte waren elke maand geraamd volgens de gemiddelde prijs van de jongste aankopen, zonder dat rekening gehouden wordt metde prijs die werkelijk betaald werd op het ogenblik van de aankoop van deze waren;
- 3. De toelagen om verschillende redenen door de Staat of door de E.G.K.S. verleend, hoofdzakelijk de toelagen verleend krachtens de overeenkomsten van 1955 betreffende de Borinage, de hulp van de Gemeenschap bij het vormen van voorraden, de loonhulp.

Door deze verbeteringen wordt het verlies van de mijnen in de zuiderbekkens beperkt tot 51,70 F/ton en dit van de Kempische mijnen tot 19,10 F/ton (ongeveer 3 % van de produktiekosten).

Voor alle mijnen samen bedraagt het eindverlies bijgevolg 39,20 F/ton. Voor het jaar 1958 gaf de voorlopige statistiek een verlies van 49,50 F/ton, dat na verbetering in de definitieve statistiek op 42,90 F/ton gebracht werd.

Hieruit blijkt dat de financiële toestand van de Belgische steenkolennijverheid zeer ernstig blijft. De merkwaardige verbetering van het rendement heeft niet volstaan om de inzinking van de verkoopprijzen goed te maken.

TABLEAU DES MINES DE HOUILLE

en activité

EN BELGIQUE au 1er janvier 1960

LIJST DER INBEDRIJFZIJNDE STEENKOLENMIJNEN

IN BELGIE
op 1 januari 1960

COI	NCESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de pouvoirs		
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE	
				E	BASSIN DI	
Blaton 3,610 h. 74 a. 87 c.	Bernissart, Blaton, Bon- Secours, Grandglise, Harchies, Pommerœul, Ville-Pommerœul, Hensies.	Société anonyme des Charbonna- ges de Bernissart	Bernissart	Robert Maeyns Direct, Gérant	Bernissart	
Hensies- Pommerœul et Nord de Quiévrain 1,894 h. 78 a. 24 c.	Harchies, Hensies, Mont- rœul-sur-Haine, Pom- merœul, Quiévrain, Thulin, Ville-Pom- merœul,	Société anonyme des Charbonnages d'Hensies-Pomme- rœul	Bruxelles	Jules Baudry Direct. Général	Pommerœul	
Hautrage et Hornu 5,937 h.	Baudour, Boussu, Hau- trage, Jemappes, Qua- regnon, Tertre, Villerot, Hornu, St-Ghislain, Wasmes, Wasmuël.			,		
Ouest de Mons 6369 h. 98 a. 11c.	Audregnies, Baisieux, Boussu, Dour, Elouges, Hainin, Hensies, Hor- nu, Montrœul - sur - Haine, Pommerœul, Quiévrain, Thulin, Wihéries.					
Rieu-du-Gœur 926 n. 98 a. 84 c.	Baudour, Flénu, Jemappes, La Bouverie, Pâturages, Quaregnon, St Ghislain, Wasmes, Wasmuel.	Société anonyme des Charbonnages du Borinage	Cuesmes	Pierre Ledau Administrateur Direct. Général	Cuesmes	
Produits et Levant du Flénu 9,380 h. 68 a. 80 c.	Asquillies, Baudour, Casteau, Ciply, Cues- mes, Erbisœul, Flénu, Frameries, Ghlin, Har- mignies, Harveng, Hyon, Jemappes, Jur- bise, Maisières, Mas- nuy-St-Jean, Mesvin, Mons, Nimy, Nou- velles, Quaregnon, St- Ghislain, St Sympho- rien, Spiennes, Was- muël.					
Agrappe- Escouffiaux et Hornu et Wasmes 3,751 h 74 a. 74 c.	Asquillies. Boussu, Ciply, Cuesmes, Dour, Eugies, Flénu, Frameries, Gen- ly, Hornu, Hyon, LaBouverie, Mesvin, Noirchain, Pâturages, Quaregnon, Sars-la- Bruyère, Warquignies, Wasmes.	Société anonyme Cockerill-Ougrée Division des Char- bonnages Belges et Hornu et Wasmes	Seraing	André Duponr Direct, Gérant	Wasmes	

(1) Explication concernant le classement : nc = non classe ; sg = siège sans grisou ; 1 = siège à grisou de 1^{re} catégorie ;
(2) Extraction arrêtée le 19 juillet 1959.
(3) Extraction arrêtée le 19 décembre 1959.

Sièges	Sièges d'extraction		Directeurs responsables		Production nette en 1959 en tonnes		oyen pendant	
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement (1)	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant	
BORINAGE								
a) Harchies	sg	Harchies	Adrien PATERNOSTRE (Fond)	Harchies	191.300	191.300	709	
			Hervé Baudoux (Surface)	Harchies				
a) Sartis.	1	Hensies	Gérard Davin (surface) Marcel Cuche	Pommerœul	226 300	359.500	1,349	
Louis Lambert.	3	*	(Fond) Y. MARKOVITCH (Centrale et ateliers)	>	133.200			
a) Hautrage. (2) Espérance Tertre	sg sg sg	Hautrage Baudour Tertre	Albert André (Fond et surface)	Quaregnon	79.930 215.130 250.140	545.200	2.047	
a) no 1 (Ferrand) (3)	3	Elouges	Albert Verdonck	Dour	106.090			
nº 4 (Alliance) nº 5 (Sentinelle) nº 9 (St-Ant)	2 2 2	Boussu > >	(Fond et surface)		100.750 76.190 96 010	479.000	2.186	
Ste-Catherine b) Vedette	3 _	»			99.960			
a) no 2	3	Quaregnon	Roger Bolle (Fond)	Quaregnon	158.570	158.570	756	
			Gasion Vanderauwera Surface et Serv. électr.	Quaregnon				
a) no 28 (4) Nord (5)	1 3	Jemappes Quaregnon	Albert Dupont (Fond)	Jemappes	84.870 31.900			
n° 14- Heribus	2 2	Cuesmes »	Roger Saintenois (Fond)	Cuesmes	103.840 224.790	445,400	1.799	
			Fernand Cuche (surface)	Cuesmes				
		»						
a) no 10 (Grisœuil)	3	Pâturages	Jean Garain (Fond)	Hornu	115.000			
no 7-12 et 11 (Cra-	3	35	Jean Godfroid (surface)	Wasmes	2 82.00 0	397.000	1.573	

^{2 =} siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie. (4) Extraction arrêtée le 19 septembre 1959. (5) Extraction arrêtée le 18 avril 1959.

CESSIONS	Sociétés explo	itantes	Fondés de pouvoirs		
COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE	
			B	ASSIN DU	
Boussoit, Bray, Havré. Maurage. Obourg, Saint-Denis.	Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng- Aimeries	Maurice Gossart Directeur Général	Houdeng- Aimeries	
Boussoit, Bray, Havré. Maurage, Strépy, Thieu, Trivières.	Société anonyme des Charbonna- ges de Maurage	Maurage	Henri Pilette Direct. Gérant	Машгиде	
Bray, Houdeng-Aime- ries, Houdeng - Goe- gnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières.	Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng- Aimeries	Maurice Gossart Hou Direct ^r . Général Ain		
Haine-St-Paul, La Louvière, St-Vaast.					
Bellecourt, Bois- d'Haine, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Fayt-lez-Manage, Forchies-la-Marche, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Haine-St-Paul, Haine-St-Pierre, La Hestre, La Louvière, Manage, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton, Souvret, Trazegnies	Société anonyme des Charbonna- ges du Centre	Ressaix	Edgard Stevens Direct. Général	Haine- St Paul	
Anderlues, Binche, Buvrinnes, Epinois, Haine-Saint-Paul, Haine-St-Pierre, La Louvière, Leval-Trabegnies, Mont Ste Aldegonde, Morlanwelz, Péronnes, Ressaix, St Vaast, Trivières, Waudrez.				1	
	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Boussoit, Bray, Havré. Maurage. Obourg, Saint-Denis. Boussoit, Bray, Havré. Maurage, Strépy, Thieu, Trivières. Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng - Goegnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières. Bellecourt, Bois- d'Haine, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Fayt-lez-Manage, Forchies-la-Marche, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Haine-St-Paul, Haine-St-Pierre, La Hestre, La Louvière, Manage, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton, Souvret, Trazegnies Anderlues, Binche, Buvrinnes, Epinois, Haine-St-Pierre, La Louvière, Trazegnies, Mont Ste Aldegonde, Morlanwelz, Péronnes, Ressaix, St Vaast, Trivières, Wau-	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Boussoit, Bray, Havré. Maurage. Obourg, Saint-Denis. Boussoit, Bray, Havré. Maurage, Strépy, Thieu, Trivières. Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng - Goegnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières. Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages de Maurage Bray, Houdeng - Goegnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières. Société anon. des Charbonnages de Maurage Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages de Maurage Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages de Maurage Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Boussoit, Bray, Havré. Maurage. Obourg, Saint-Denis. Boussoit, Bray, Havré. Maurage, Strépy, Thieu, Trivières. Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng- Goegnies, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières. Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages de Maurage Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Maurage Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Aimeries Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon. des Charbonnages du Bois-du-Luc	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Boussoit, Bray, Havré. Maurage. Obourg, Saint-Denis. Boussoit, Bray, Havré. Maurage, Strépy, Thieu, Trivières. Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goeneries, Houdeng-Goeneries, Houdeng-Gharbonnages du Bois-du-Luc Bray, Houdeng-Aimeries, Société anonyme des Charbonnages de Maurage Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gharbonnages de Maurage des Charbonnages de Maurage Bray, Houdeng-Aimeries, Société anonyme des Charbonnages de Maurage Bray, Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gharbonnages de Maurage Bray, Houdeng-Aimeries, Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc Société anon, des Charbonnages du Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, La Louvière, Maurage, Péronnes, Strépy, Trivières. Société anon, des Charbonnages du Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc Maurage Maurage Maurage Maurage Maurice Gossart Direct. Gérant Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Société anonyme des Charbonnages du Bois-du-Luc Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-du-Luc Bellecourt, Bois-d'Haine, Bois-de Maurage Almeries Bray, Houdeng-Aimeries Bois-du-Luc Maurage Charbonnages du Bois-du-Luc Maurage Bray, Houdeng-Aimeries B	

 ⁽¹⁾ Les deux sièges La Garenne et Marie-José qui étaient renseignés précédemment comme deux sièges d'exploitation distincts
 (2) Extraction arrêtée le 6 décembre 1959.
 (3) Extraction arrêtée le 14 novembre 1959.

Sièges d'extraction		Directeurs responsables		Product en en	pendant		
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant
CENTRE							
a) Beaulieu	1	Havré	Marcel Mairesse (Fond et Surface) Jules solbreux (Surface)	Havré	198.870	198.870	72
a) Marie-José La Garenne(1	1 - 2 -3	Maurage	Pierre Andre et Gaston Coutlez (Fond) Marcel Bouton (surface)	Maurage *	385.140	385,140	1.55
a) St-Emmanuel (2) Le Quesnoy	1 1-2	Houdeng-Aime- [ries Trivières	Hubert Ghener (Fond) Jacques Simonis (Fond) Philippe Caudron (Surface) Ghislain Bievelez (surface)	Houdeng- Aimeries Trivières Havré Houdeng- Aimeries	78.8 2 0 29 3 .630	372.450	1.37
a) Albert Ior St- Vaast	1-2	Saint-Vaast	André Telle (Fond et surface)	Leval- Trahegnies	174.620	174.620	
a) St-Arthur	1	Morlanwelz	Paul Minon (Fond)	Morlanwelz	203.210	374.820	
no 5	1	Trazegnies	idem	idem	118.630		
n o 6 (³)	1	Piéton	idem Louis Pourbaix (Surface)	idem Morlanwelz	52.930		4.70
a) St-Albert	3	Péronnes	André Telle (Fond)	Leval- Trahegnies	256.460		
Ste-Marguerite	3	Péronnes	idem	idem	158.50 0	560 250	
Ste-Elisabeth (4)	2 -3	>	idem	idem	125.880	000 200	ll .
no¤ 8-10 (5) Houssu	I	Haine-St-Paul	idem Joseph Mostade (Surface) Léon Cornet (Surface)	idem Leval- Trahegnies Ressaix	19.410		

onstituent en réalité un complexe unique concentré. La production provient des deux gisements.

(4) Extraction arrêtée le 31 décembre 1959.

(5) Extraction arrêtée le 15 juillet 1959.

CONC	ESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de pouvoirs		
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	sur lesquelles elles NOMS		NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE	
				В	ASSIN DE	
Bois de la Haye 2,089 h.	Anderlues, Buvrinnes, Carnières, Epinois, Leval, Trahegnies, Lobbes, Mont Ste Al- degonde, Mont Ste Geneviève, Piéton.	Société anonyme des Houillères d'Anderlues	Anderlues	Pierre Brison Direct. Gérant	Anderlues	
Beaulieusart Leernes et Forte-Taille 4.732 h. 64 a. 96 c.	Anderlues, Fontaine-l'évêque, Gozée, I inde- lies, Leernes, Jobbes, Marbaix-la-Tour, Mar- chienne-au-Pont, Mon- ceau-sur-Sambre, Mon- tignies-le-Tilleul, Mont Ste Geneviève, Mont- s/Marchienne, Thuin.	Société anonyme Aciéries et Minières de la Sambre Division: Charbon- nages de Fontaine- l'Evêque	Monceau- sur-Sambre	Jules Mineur Administrateur Direct, Général	Mont s/Marchienn	
Centre de Jumet 2.371 h. 24 a. 28 c.	Gosselies, Heppignies, Jumet, Ransart, Roux, Thiméon, Viesville, Wayaux.	Société anonyme des Charbonna- ges du Centre de Jumet	Jumet	Lucien Descamps Direct. Gérent	Jumet	
Monceau - Fontaine Marcinelle et Nord de Charleroi 7. 374 h. 99 a. 54 c.	Acoz, Anderlues, Bouftioulx, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Charleroi, Couillet, Courcelles, Fontaine-l'Evêque, Forchies-la-Marche, Gerpinnes. Goutroux, Joncret, Landelies, Leernes, Loverval, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monteaus/Sambre Montigny - le-Tilleul, Mont s/Marchienne, Piéton, Roux, Souvret, Trazegnies.	Société anonyme des Charbonna- ges de Monceau- Fontaine	Monceau- s/Sambre	Jean Ligny Directeur-gérant	Marcinelle	
Amercœur 398h. 12 a. 80 c.	Jumet, Monceau s/Sambre, Roux	Société anonyme des Charbonna- ges d'Amercœur.	Jumet	Guy Van Geersdaele Dirgér.	Jumet	
Mambourg, Sacré-Madame et Poirier réunis 1,535 h. 93a. 81 ca.	Charleroi, Dampremy, Gilly, Jumet, Lodelinsart, Marchienne-au-Pont, Marcinelle, Monceau-sur- Sambre, Montignies-sur- Sambre, Ransart.	S. A. des Charbon- nages Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis	Charleroi	Marcel Dargent Directeur gérant	Lodelinsar	
Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince 875 h. 12 a. 7 c.	Couillet, Gerpinnes, Ja- mioulx, Loverval, Marcinelle, Mont-sur- -Marchienne, Nalinnes.	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Cazier	Marcinelle	Guy Van Geersdaele Dirgér.	Jumet	

 ⁽¹⁾ Extraction arrêtée le 12 juillet 1959.
 (2) Extraction arrêtée le 1^{er} août 1959.

Sièges d	Sièges d'extraction		Direct respons		Producti en l en to	noyen pendant	
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant
CHARLEROI-N	AMU	R					
a) nº 6	3	Anderlues	Bernard Hubin (fond)	Anderlues	332.895	332.895	1.131
			Marcel Willen (surface)	Anderlues			
a) n* 1	3	Fontaine-l'Évê- [que	Marcel Vandesande	Fontaine- l'Evêque	189.995	269.300	929
n• 3	3	Leernes			79.305		
a) St-Quentin St-Louis	1	Jumet »	Léon Waterschoot (Fond et surface)	Jumet	80 .775 97.135	177.910	599
Direction de Forchles a) nº 17	2	Piéton	Maurice France	Forchies-	88.005		
nº 6	1	Souvret		la-Marche	188.360		
a) no 14 no 4 no 18 (Provid.) no 19	2 2 2 2 2	Goutroux Monceaus/Sbre Marchienne id.	Modeste Alexis (fond)	Monceau s/Sambre	115.740 172 215 160.615 150.745	1.089.900	3.719
Direction de Marcinelle							
a) no 25 (Blanchis- serie)	3	Couillet	Alfred Delhays (fond)	Marcinelle	123 835		
nº 23 (Cerisier)	3	Marcinelle	Jean Guilain (surface)	Montignies le Tilleul	90.385		
a) Chaumonceau Belle-Vue	1	Jumet »	Pierre Gallez	Jumet	87.622 51.752	156.444	661
Naye à Bois (1)	1	Roux	Alexandre Dewez (Fond et surface)		17.070		
Direction Nord a) no 1 no 2 SF (2) Hamendes	2 2 1	Charleroi Lodelinsart Jumet	Jacques Andry (Fond)	Montignies s/Sambre	141.802 60.766 123.126	502.650	2.05 0
Direction Sud a) St-Théodore Blanchisserie	2 2	Dampremy Dampremy	Joseph Boutmans (Fond) François Cheron (Surface)	Dampremy Marcinelle	\$6.881 90.075		
a) St-Charles	3	Mareinelle	Eugène JACQUEMYNS (Surface) Adolphe Calicis (Fond)	Marcinelle Marcinelle	73.656	73,656	325

CONC	ESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de pouvoirs		
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCI	
Boubier 780 ha. 43 a. 55 c.	Bouffioulx, Châtelet, Châtelineau Couillet, Loverval	Société anonyme des Charbonna- ges de Boubier	Châtelet	Louis GHAYE IngénDirecteur	Châtelet	
Charbonnages Réunis du Centre de Gilly 224 h. 96 a.	Charleroi, Gilly, Monti- gny-sur-Sambre					
Appaumée-Ran- sart, Bois du Roi et Fontenelle 1,438 h. 20 a. 69 c.	Fleurus, Heppignies, Ran- sart, Wangenies	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	Roger Lefevne Administrateur Gérant	Jumet	
La Masse Saint-François 302 h. 69 a. 23 c.	Farciennes, Roselies					
Noël 209 h	Gilly	Société anonyme des Charbonna- ges de Noël-Sart Culpart	Gilly	Joseph Quastiaux Directeur- Gérant	Gilly	
Trieu-Kaisin 733 h. 13 a.	Châtelineau, Gilly, Mon- tigny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges du Trieu- Kaisin	Châtelineau	Albert Jacques Directeur- Gérant	Châtelineau	
Nord de Gilly 155 h. 85 a. 60 c.	Châtelineau, Farciennes, Fleurus, Gilly	Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Gilly	Fleurus	Auguste Gilbert Administrateur Directeur- Gérant	Gilly	
Gouffre- Carabinier et Ormont réunis 2.047 h 37 a .74 c.	Bouffioulx, Châtelet, Châtelineau, Gilly, Piron- champs, Pont-de Loup et Presles	Société anonyme des Charbonna- ges du Gouffre	Châtelineau	Léon Josse Directeur- Gérant	Châtelineau	
Petit-Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit-Houilleur réunis 528 h. 75 a. 64 c.	Farciennes, Fleurus, Lambusart	Société anonyme des Charbonna- ges du Petit-Try	Lambusart	Jean Leborne Directeur- Gérant	Lambusart	
Tergnée, Aiseau- Presle 925 h. 42 a 72 c.	Aiseau, Farciennes, Pont-de-Loup, Presles, Roselies (prov. de Hainaut) et Le Roux (pr. de Namur)	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presle	Farciennes	Carlo Henin Administrateur- délégué Directeur Général	Farciennes	

⁽¹⁾ Extraction arrêtée le 17 octobre 1959.(2) Extraction arrêtée le 28 février 1959.

Sièges d	Sièges d'extraction			Directeurs responsables		Production nette en 1959 en tonnes		
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant	
a) no 1 no 2-3	2	Châtelet Châtelet et Bouffioulx	Léon Chalet (Fond etsurface)	Châtelet	103.260 100.340	203.600	735	
a) Vallées	2	Gilly	Gaston Waroquiez (Fond)	Gilly	103.957			
a) no 1 (Appaumée) (1)	1	Ransart			24 608	211.306	796	
no 3 (Marquis)	1	Fleurus			73,854			
a) Sainte Pauline (2)	2	Farciennes	Joseph Brennet (Surface)	Marcinelle	8.887			
a) St-Xavier	1	Gilly	Franz Huberland (Fond et surface)	Gilly	75.380	75.380	332	
a) no 1 (Viviers)(3)	2	Gilly	Léon Noël	Gilly	31.304	256.668	1.091	
nº 8 (Pays-Bas)	2	Châtelineau	(Fond) Armand Lequeux (Fond) Jean Queriat (Surface)	Châtelineau Gilly	225.364			
a) n* 1	1	Fleurus	André Demoulin (Fond) Hyppolite Fontaine (Surface)	Fleurus Châtelineau	129.120	129.120	495	
a) no 7	2	Châtelineau	Albert Cochet		136.300			
no 10 no 2-3	1 2	» Châtelet	(Fond et surface)	Châtelineau	151.200 90.100	377.60 0	1.473	
a) Ste-Marie	1	Lambusart	Emile LAURENT (fond)	Lambusart	271,064	271.064	85 5	
a) Tergnée Roselies (4)	11	Farciennes Roselies	Michel Maurk (surface)	1.ambusart Farciennes	216.440 62.750	279.190	996	

⁽³⁾ Extraction arrêtée le 27 juin 1959.(4) Extraction arrêtée le 29 août 1959.

CONC	CESSIONS	Sociétés exp	loitantes	Fondés de pouvoirs		
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCI	
Baulet, Velaine, Auvelais et Jemeppe 2,183 h. 85 a. 85 c.	Fleurus, Lambusart, Wanfercée-Baulet (province de Hainaut) Auvelais, Jemeppe s/S Keumiée, Moignelée, Velaine, Tamines (prov. de Namur)	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth	Auvelais	Jean Burton Directeur - Gérant	Wanfercée Baulet	
Roton Ste-Catherine 404 h. 79 a. 37 c.	Farciennes, Fleurus	Société anonyme des Charbonna- ges Réunis de Roton - Farcien-	Tamines	Joseph Michaux	Tamines	
Falisolle et Oignies-Aiseau 1,754 h. 15a. 12ca.	Aisemont, Arsimont, Auvelais, Falisolle, Le Roux, Tamines. (Province deNamur) Aiseau, Presles, Roselies, (Province de Hainaut)	nes et Oignies- Aiseau		Directeur - Gérant		
Bonne Espérance 184 h. 54 a. 13 c.	Farciennes, Lambusart (Province de Hainaut) Moignelée (prov. de Namur)	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance	Lambusart	Paul Meilleur Directeur - Gérant	Moignelée	
Tamines 696 h. 68 a. 57 c.	Aiseau (prov. de Hainaut) Auvelais, Keumiée, Moignelée, Tamines, Velaine (prov. de Namur)	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines	Tamines	Léon Delespesse Directeur-gérant	Tamines	
Groynne- Liégeois- Andenelle- Hautebise 1078 h. 30 a. 24ca.	Andenne, Bonneville Coutisse, Haltinne	Société anonyme des Charbonnages de Groynne-Liégeois	Andenne	Oscar Balthazar Administrateur Directeur Gérant	Liége	
			,			

⁽¹⁾ Extraction arrêtée le 4 juillet 1959.

Sièges d	l'extra	ction	Directeurs responsables		Production en 199 en toi	Nombre mayen de présences pendant les jours ouvrables en 1959	
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pend
a) Ste-Barbe (1)	sg	Wanfercée- Baulet Jemeppe	Albert LEPARLIER (Fond et surface)	Wanfercée- Baulet Montigny s/Sambre	580.030 56.120	114.150	44
a) Ste-Catherine Aulniats	1 1	Farciennes	Lucien Franquin (Fond) Omer Denis (Surface)	Farciennes Farciennes	223 .500 264 .300	594.300	1.94
a)nº 4 (St-Gaston)	1	Aiseau	Paul HENRY (Fond et surface) Frumence Lerot (Surface)	Aiseau Farciennes	106.500	004.000	1.0
a) no 1	1	Lambusart	Jean Rysenaer (Fond) Maurice Wilmart (Surface)	Moignelée Moignelée	155.200	155.200	63
a) Ste-Eugénie Ste-Barbe	1 1	Tamines	Marcel Dupuis (Fond et surface)	Tamines	116.125 106.005	222.130	88
a) Groynne	sg	Andenne	Oscar Balthazar (Fond et surface)	Andenne	27.812	27.812	

CONC	ESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de	pouvoirs
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE SOCIAL	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCE
				В	ASSIN DE
Espérance et Envoz 882 h 00 a. 00 c.	Bas-Oha, Couthuin, Moha, Wanze.	Société anonyme des Charbonna- ges de Moha.	Moha	Alfred Vilvorder	Verviers
Halbosart- Kivelterie- Paix Dieu 668 h. 01 a. 37 c.	Fize-Fontaine, Jehay-Bo- degnée, Villers-le-Bouillet	Société anonyme des Charbonnages de la Meuse (en liquidation)	Villers le Bouillet	Collège des liquidateurs	Lodelinsart
Bonnier 355 h. 08 a. 20 c.	Grâce-Berleur, Hollogne- aux-Pierres, Loncin.	Société anonyme des Charbonnages du Bonnier	Grâce- Berleur	Georges Galand Directeur-gérant	Montegnée
Gosson-Kessales 2.712 h. 10 a. 03 c.	Chockier, Flémalle-Grande Flémalle - Haute, Grâce- Berleur, Hollogne - aux- Pierres, Horion - Hozé- mont, Jemeppe-sur- Meuse, Liége, Montegnée, Mons-lez-Liège, Ougrée, Seraing, Saint-Nicolas-lez- Liége, Tilleur, Velroux,	Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Kessales (en liquidation)	Tilleur	Collège des liquidateurs	Tilleur

Sièges d'extraction		Directeurs responsables		Production nette en 1959 en tonnes		noyen pendant es en 1959	
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant
LIEGE							
b) Moha	n.c.	Moha	Léon Philippe	Andennelle		_	-
b) Ste-Marie	n c.	Jehay-Bodegnée	Ferdinand Crahay	Trembleur	_		_
a) Péry	1	Gråce-Berleur	Maurice Loop (Fond) Marcel CLAVIR (Surface)	Montegnée Hollogne A/Pierres	141.300	141.300	66%
			Jean Warzés Ing. en chef (fond) Charles Walgraffe Ing. en chef	Jemeppe s/Meuse id.			
a) Gosson	2	Montegnée	DIVISION 1 Baudouin Del Marmol (fond) Victor Jaumotte (surf. puits 1) Victor Boulu (surf. puits 3) DIVISION 2 Marcel Leclerco (fond) Victor Jaumotte (Surface) TRIAGE- LAVAGE Marius Roudart	Montegnée Saint-Nicolas lez-Liége Tilleur Jemeppe s/Meuse Montegnée Tilleur id. Tilleur	348.200	348.200	1599

CON	CESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de pouvoirs		
NOMS et ETENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS SIEGE SOCIAI		NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENC	
Espérance et Bonne- Fortune 494 h. 20 a. 92 c.	Alleur, Ans, Glain, Grâce- Berleur, Liége, Loncin, Montegnée, Saint Nicolas- lez-Liége.	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Espé- rance et Bonne- Fortune.	Montegnée	Guy Paquot Directeur-gérant	Liège	
Ans 719 h. 53 a. 38 c.	Alleur, Ans, Loncin, Rocour, Voroux-lez-Liers Vottem	Société anonyme des Charbonna- ges d'Ans et de Rocour.	Ans	Léon Dejardin Administ-gérant	Ans	
Patience- Beaujonc 285 n. 45 a.	Ans, Glain, Liége	Société anonyme des Charbonna- ges de Patience et Beaujonc	Glain	Etienne DECAT Directeur-gérant	Ans	
Sclessin- Val Benoit 751 h. 55 a 93 c.	Angleur, Embourg, Liége, Ougrée	Société anonyme du Charbonnage du Bois d'Avroy.	Sclessin (Ougrée)	Louis N ₁ coLas Directeur	Liège	
Bonne Fin- Bâneux et Batterie 1.051 h.04 a.86 c.	Ans, Bressoux, Liége, Rocour, St-Nicolas, Vottem.					
		Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance, Bat- terie, Bonne Fin et Violette.	Liége	Raymond Bigsy Directeur-gérant	Liège	
Espérance Violette, et Wandre 1.732 h. 78 a. 31 c.	Bellaire, Bressoux, Cheratte, Herstal, Jupille, Saive, Wandre	is .				
Abhooz et Bonne- Foi-Hareng 2,189 h. 18a. 20 c.	Argenteau, Cheratte, Hermalle-sous-Argenteau, Hermée, Herstal, Liers, Milmort, Oupeye, Rocour, Vivegnis, Voroux-lez- Liers, Vottem, Wandre.	Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne - Foi-Ha- reng	Milmort	Albert Lumen Directgérant	Liège	
Grande-Bacnure et Petite-Bacnure 511 h. 69 a. 52 c.	Herstal, Liége, Vottem.	Société anonyme des Charbonna- ges de la Grande- Bacnure	Vottem	Léon Braconier Administrateur Directgérant	Liége	
Belle-Vue et Bien-Venue 202 h, 62 a, 84 c.	Herstal, Liége, Vottem.	Société anonyme des Charbonna- ges du Hasard	Micheroux	Marcel Hulin Directgérant	Cheratte	

⁽¹⁾ Extraction arrêtée le 19 juin 1959.

Sièges d'extraction		Direct respons		Production nette en 1959 en tonnes		noyen	
NOMS ou NUMEROS a) en activité b) en préparation	Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant
a) Nouvelle- Espérance Bonne-Fortune	2	Montegnée Ans	André Duquenne Gabriel Nos	Grâce- Berleur Montegnée	128.555 119.600	372.600	1,601
St-Nicolas	2	Liége	Pierre Teney	Liége	124.445		
a) Levant	1	Ans	Gaston Masquelier	Ans	97.200	97.200	447
a) Bure sux femmes	1	Glain	Michel Allard (fond)	Ans	205 870	205.870	931
			Marcel Tinant (Surface)	Ans			
a) Val Benoit (1)	2.	Liége	Louis Nicolas (Fond et service électrique) Antoine BROUHON (surface)	Liége Liége	28.010	28.010	>
a) Bonne-Fin Batterie	1-2	Liége »	Roger Bovy Paul Salmon	Liége »	224.600 196,300	420.900	1,795
a) Nord	1	Wandre	Raymond Collin (Fond et surface Div. Wandre) Jules Renotte (Surface Div. Bonne Espér.	Wandre Liège	312.300	312.300	1.474
a) Milmort	1	Milmort	Aloys Van Cauter	Milmort	125.000	125.000	554
a) Petite-Bacnure	1	Herstal	Jean Huberland (fond) Emile Biner (surface)	Vottem Liége	267.900	267.900	1.527
a) Bello-Vue	2	Herstal	Marcel Pauquet Maurice Lobet (Service electri. Fond et surface)	Herstal Micheroux	100.032	100.032	494

ESSIONS	Sociétés expl	oitantes	Fondés de pouvoirs		
COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIEGE	NOM, PRENOMS ET TITRE	RESIDENCI	
Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée. Seraing, Tilleur,	Société anonyme Cockerill-Ougrée	Seraing	Fernand Herlin Administrateur Direct,-Général Raoul Dufrasne Directeur	Ougr ée Liège	
Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux Chaudfontaine, Chênée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée, Olne, Queue du Bois, Romsée, Vaux-s/Chévremont.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René Dessand Administrateur Direct. Gérant	Beyne- Heusay	
Bellaire, Cerexhe-Heu- seux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retinne, Saive, Ti- gnée, Wandre	Société anonyme des Charbonnages des Quatre-Jean de Retinne et Queue du Bois (en liquidation)	Queue du Bois	Collège des liquidareurs	Queue-du- Bois	
Ayeneux, Barchon, Cereahe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Fléron, Housse, Magnée, Melen, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, St Remy, Saive, Soumagne Tignée, Trembleur, Wandre.	Société anonyme des Charbonnages du Hasard	Micheroux	Marcel Hulin DirectGérant	Cheratte	
Ayeneux, Battice, Bolland, Chaineux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse.	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	René DESSARD Administrateur Direct. Gérant	Beyne- Heusay	
Battice, Bolland, Char- neux, Clermont, Her- ve, Thimister.	Société anonyme des Charbonnages réunis de la Minerie	Battice	Léon Julsonnet Président du Conseil d'Administration	Li é ge	
Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trembleur.	Société anonyme des Charbonnages d'Argenteau	Trembleur	Jean Aussalut Admdélégué	Lodelinsart	
	sur lesquelles elles s'étendent Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée. Seraing, Tilleur, Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux Chaudfontaine. Chénée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée. Olne, Queue du Bois, Romsée. Vaux-s/Chévremont. Bellaire, Cerexhe-Heuseux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retinne, Saive, Tignée, Wandre Ayeneux, Barchon, Cerexhe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Mellen, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, St Remy, Saive, Soumagne Tignée, Trembleur, Wandre. Ayeneux, Battice, Bolland, Chaineux, Glameux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse. Battice, Bolland, Charneux, Clermont, Herve, Thimister. Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trem-	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée. Seraing, Tilleur, Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux Chaudfontaine. Chénée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée. Olne, Queue du Bois, Romsée, Vaux-s/Chévremont. Bellaire, Cerexhe-Heuseux, Chevaux-s/Chévremont. Bellaire, Cerexhe-Heuseux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retinne, Saive, Tignée, Wandre Ayeneux, Barchon, Cereshe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Fléron, Housse, Magnée, Melan, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, St Remy, Saive, Soumagne Tignée, Trembleur, Wandre. Ayeneux, Battice, Bolland, Charneux, Clermont, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse. Battice, Bolland, Charneux, Clermont, Herve, Thimister. Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trembleur, Wargenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trembleur, Wargenteau Argenteau, Cheratte, Dalhem, Feneur, Mortier, St-Remy, Trembleur, Société anonyme des Charbonnages réunis de la Minerie	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée. Seraing, Tilleur, Angleur, Ayeneux, Beyne-Heusay, Bressoux Chaudontaine. Chénée, Fléron, Forêt, Grivegnée, Jupille, Magnée, Olne, Queue du Bois, Romsée. Vaux-s/Chévremont. Bellaire, Cerexhe-Heuseux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retinne, Saive, Tignée, Wandre Ayeneux, Barchon, Cereshe-Heuseux, Cheratte, Evegnée, Fléron, Housse, Magnée, Melen, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, St Remy, Ssive, Soumagne Tignée, Trembleur, Wandre. Ayeneux, Battice, Bolland, Chaineux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Tignée, Trembleur, Wandre. Battice, Bolland, Charneux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse. Battice, Bolland, Charneux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Trembleur, Wandre. Société anonyme des Charbonnages de Wérister Romsée Romsée Société anonyme des Charbonnages de Wérister Battice, Bolland, Charneux, Grand Rechain, Herve, Melen, Olne, Soumagne, Xhendelesse. Société anonyme des Charbonnages des Charbon	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent Jemeppe-sur-Meuse, Ougrée. Seraing, Tilleur, Angleur, Ayeneux, Beynet-Heusey, Bressoux Chaudfontaine. Chénée, Fléron, Forét, Grivegnée, Jupille, Queue du Bois, Remine, Saive, Tignée, Wandre Ayeneux, Barchon, Cereshe-Heuseux, Evegnée, Fléron, Jupille, Queue du Bois, Retime, Saive, Tignée, Wandre Ayeneux, Barchon, Cereshe-Heuseux, Cheraste, Evegnée, Fléron, House, Magnée, Melan, Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, Staive, Tignée, Trembleur, Wandre. Société anonyme des Charbonnages de Nicheroux des Charbonnages du Hasard Micheroux, Mortier, Olne, Queue du Bois, Retinne, Stare, Surgie, Sungage Tignée, Trembleur, Wandre. Société anonyme des Charbonnages de Wérister Trembleur Junionner Président du Conseil d'Administrateur Direct. Gérant Société anonyme des Charbonnages de Wérister Argenteau, Cherante, Direct anonyme des Charbonnages de Wérister Argenteau, Cherante, Direct anonyme des Charbonnages de Wérister Trembleur Junionner Président du Conseil d'Administrateur Direct administrateur Direct des Charbonnages d'Argenteau	

⁽¹⁾ Extraction arrêtée le 24 décembre 1959.

Sièges d'extraction		Directeurs responsables		Production nette en 1959 en tonnes		loyen pendant
Classement	LOCALITE	NOMS ET PRENOMS	RESIDENCE	PAR SIEGE	PAR CONCES- SION	Nombre moyen de présences pendant les iours ouvrables en 1959
2	Seraing	Albert Bands	Seraing	133.300	133.300	502
2	Romsée	Arm. Bouche	Beyne- Heusay	398.100	398.100	1.391
<u> </u>	Queue du Bois	Norbert Wathieu	Bellaire	83.100	83,100	378
2	Micheroux Cheratte	Paul Carpay Louis Nicolas	Micheroux Cheratte	230.605 216.653	447.258	1.976
		Maurice Lober (serv. électrique fond et surface)	Micheroux			
1	Battice	Léon Radermecker	Xhendelesse	135.900	135.900	515
1	Battice	Victor CHANDELLE (Fond) Emile Evrard (Surface)	Herve Battice	69.900	69.900	376
1	Trembleur	Ferdinand Crahay	Trémbleur	136,500	136.500	499
	2 Classement	LOCALITE 2 Seraing Romsée Queue du Bois Micheroux Cheratte Battice	Romsée Noms ET Prenoms	Residence Residence	Trembleur Ferdinand Ferd	Partice Part

VERGL	INNINGEN	Vergunningl Vennootsc		Gevolmachtigde personen		
NAAM EN OPPERVLAKTE	GEMEENTEN waaronder zij zich uitstrekken	aaronder zij zich NAAM SCHAPPE-		NAAM, VOORNAMEN EN TITEL	WOON- PLAATS	
				k	EMPISCH	
Beeringen- Coursel 5,271 hecteren	Beringen, Beverlo, Heppen, Heusden, Koersel, Lummen, Oostham, Paal, Tessenderlo.	Naamloze vennoot- schap « Kolen mij- nen van Beerin- gen ».	Brussel	Lucien Bastin DirectGerant	Koersel	
Helchteren- Zolder 7,060 hectaren	Helchteren, Heusden, Houthalen, Koersel, Zolder, Zonhoven.	Naamloze vennoot- schap der Kolen- mijnen van Helch- teren en Zolder	Morlanwelz (Mariemont)	Louis Lycops DirectGeneraal	Zolder	
Houthaelen 3,250 hectaren	Genk, Hasselt, Houthalen, Zolder, Zonhoven	Naamloze vennoot- schap « Charbon- nages de Houtha- len ».	Brussel Warande- berg, 3	Robert DELTENRE DirectGerant	Houthalen	
Les Liégeois 4,269 hectaren	As, Genk, Gruitrode, Houthalen, Meeuwen, Niel-bij-As, Opglab- beek, Opoeteren, Wijshagen.	Naamloze vennootschap «Cockerill-Ougrée» Afdeling: Steenko- lenmijn Zwartberg	Seraing	Emile Rennotts DirectGerant	Genk	
Winterslag Fenck-Sutendael 3,963 hectaren	As, Genk, Mechelen aan Maas, Opgrimbie, Zutendaal.	Naamloze vennoot- schap der Kolen mijnen van Win- terslag.	Brussel Waterloo- laan, 103,	Eugêne De Winter DirectGerant	Genk	
André Dumont sous-Asch 3,080 hectaren	As, Genk, Mechelen aan Maas, Niel (bij As), Opglabbeek,	Naamloze vennootschap « Kolenmijnen André Dumont »	Brussel Warande- berg, 3.	Camille Vesters DirectGerant	Genk	
Sainte-Barbe et Guillaume Lambert 5,408 hectaren	Dilsen, Eisden, Lanklaar, Leut, Mechelen aan Maas. Meeswijk, Rotem, Stok- kem, Vucht.	Naamloze vennoot- schap « Kolenmij- nen Limburg-Maas»	Brussel, Steenweg naar Char- leroi, 43.	Joseph Verdeyen DirectGerant	Eisden	

⁽¹⁾ Uitleg aangaande de indeling: nc = niet ingedeeld; sg = zetel zonder mijngas; r = zetel gerangschikt in de r^e cate schikt in de r^e categorie der mijngashoudende mijnen.

Ontginningszetels		Verantwoordelijke leiders		Netto produktie en 1959		aantal n op de	
NAAM a) inbedrijf b) in voorbereiding	INDELING (1)	GEMEENTE	NAAM EN VOORNAMEN	WOON- PLAATS	PER ZETEL	PER VER- GUN- NING	Gemiddeld aantal aanwezigheden op de
BEKKEN							
a) Kleine-Heide	1	Koer se l	Aimé VOLDERS (Ondergrond) Georges DELLICOUR (Bovengrond)	Koersel Koersel	1.600.062	1.600,062	4.11
a) Voort	1	Zolder	Henri DELINTE (Ondergrond) Camille Pares	Heusden *	1.218.600	1.218.600	3.46
	8 15 - 2		(Bovengrond)				
a) Houthelen	1	Houthalen	Albert Van Damme (Ondergrond) Willy Collignon (Bovengrond)	Houthalen *	901.300	901.300	2.72
a) Zwartberg	1	Genk	Ernest Chiff (Ondergrond) Jean Ponomarenko (Bovengrond)	Genk v	1.416.491	1 416.491	4.28
a) Winterslag	1	Genk	Léon Dubois (Ondergrond) Antoine DE CROMBRUGGHE (Bovengrond)	Genk ≯	1,304,216	1.304.216	4.50
a) Waterschei	1	Genk	Firmin Verhaeghe (Ondergrond) François Nelissen (Bovengrond)	Genk »	937,600	937.600	2.87
a) Eisden	1	Eisden	Jean Bronchart (Ondergrond)	Eisden	1,392.730	1.392.730	3.93
			Raoul Willor (Bovengrond)	»			

zorie der mijngashoudende mijnen; z=zetel gerangschikt in de $z^{\rm e}$ categorie der mijngashoudende mijnen; z=zetel gerang-

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.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 0

Fiche nº 26.333

W. MIELES. Ausrichtung von Feldesteilen und Zuschnitt von Bauabteilungen in steiler Lagerung. Préparation des chantiers en dressants et découpe du gisement. — Glückauf, 1960, 27 février, p. 290/294, 8 fig.

Lorsqu'il s'agit de mettre en préparation un quartier, on constate souvent qu'une partie du gisement doit être abandonnée parce que le prolongement des travaux préparatoires au-delà d'une faille importante dans un espace restreint ne serait pas payant. La délimitation des concessions devrait en tenir compte. Les tendances modernes à l'allongement des tailles et à la mécanisation totale ont encore accru la longueur de panneau nécessaire pour être rentable. A quelques exceptions près (telles que les exploitations d'anthracite), on peut dire que, pour être rentable, la longueur à chasser doit atteindre au moins 400 m et elle peut aller jusqu'à 2.000 m. L'auteur a déjà publié des recherches sur le faisceau de Witten (charbon domestique). En présence de 2 panneaux à limites naturelles, il est économique de foncer un puits près de la faille pour s'étendre dans les 2 panneaux. Il ne faut pas exploiter toutes les couches niveau par niveau, il vaut mieux prendre à la fois une couche à plusieurs niveaux. Une

comparaison des dépenses entre l'exploitation avec niveaux intermédiaires, sans niveau intermédiaire et par quartier, donne respectivement pour les dépenses totales à la tonne : 10,70, 8,35 et 7,69 DM.

Une règle pratique pour les travaux préparatoires est que 1 m³ de roche en place à enlever doit correspondre à 50 t de réserve de charbon.

Une découpe convenable du gisement réduit au minimum les dépenses entre la taille et le puits. Les mesures recommandées se font sans peine et rapportent plus même qu'en taille où la mécanisation ne va pas sans grandes dépenses, payantes cependant.

IND. B 112 Fiche nº 26.350 G. PEYRAT. Améliorations apportées depuis dix ans en France dans le creusement des puits de mines. — Annales des Mines de France, 1960, février, p. 53/64, 6 fig.

En septembre 1957, dans l'Etat libre d'Orange, on a atteint 254 m/mois; en U.R.S.S. en avril 1959, on a atteint 264,50 m en un mois. Occupation du fond allant jusqu'à 1,2 h/m²: exclu en France. Dans les 2 premiers pays, on a creusé 20 ou 21 puits identiques, ce qui a permis de standardiser le matériel (en U.R.S.S., chevalement de 550 t, 3 treuils d'extraction, etc...).

En France, on a cherché à : organiser les travaux de creusement - hâter l'évacuation des fumées mécaniser le chargement des terres - exécuter le soutènement définitif pendant le creusement. Des détails sont donnés sur ces deux derniers points.

En Sarre, au puits Sancta Barbara (8,10 m × 750 m), on a essayé un grappin à air comprimé (350 litres) commandé d'un plancher : visibilité insuffisante, abandonné. Dans le fonçage du puits 18 des mines de Lens, on a essayé une pelle Eimco 21, la pose des voies faisait perdre du temps et la capacité était insuffisante.

La grue Intrasor avec un grappin Bénoto (à commande pneumatique) a donné au creusement du puits IV de Rochebelle (Cévennes) de meilleurs résultats. L'expérience a duré pendant les 400 m du creusement, un certain nombre d'améliorations ont été réalisées (grappin de 600 litres). Actuellement, des treuils de 850 ch permettront des grappins de 2.500 à 3.000 litres.

Simultanéité du creusement et revêtement définitif : schéma d'ensemble du puits de Vouters : une passe intermédiaire entre 2 roulisses est inactive avec 2 planchers aux extrémités : au-dessus, on bétonne avec coffrage glissant et tréteau de bétonnage tournant. En dessous, on mine à une distance suffisante du plancher d'abord relevé et on charge avec la grue à la paroi.

Résultats acquis : de 60 à 70 m/mois. But proposé : 100 m/mois avec marteaux lourds.

IND. B 112

Fiche nº 26.365

F. SWALLOW. Improving shaft sinking speeds. Accélération des opérations de fonçage des puits. — Colliery Engineering, 1960, mars, p. 119/121.

En Afrique du Sud, les puits sont foncés actuellement, la plupart du temps, à la section circulaire 6 m ou 7,20 m de diamètre. Les avancements atteignent, par mois, 138 m. En réalisant le bétonnage simultané au creusement avec double plancher suspendu et coffrages démontables, on a pu établir le record mensuel de puits fini à 151,20 m. L'organisation d'un tel travail doit naturellement être très soignée. L'article décrit les opérations de fonçage, avec chargement des déblais par grappins, les moyens d'extraction, l'instruction du personnel et son contrôle. On empêche les venues d'eau de gêner le travail au moyen d'injections de ciment et une coordination des cycles est réalisée au maximum. On a trouvé plus avantageux et plus économique de pousser l'avancement par les moyens les plus appropriés dans plusieurs puits en succession, que de répartir le travail sur plusieurs puits simultanément pour obtenir le même nombre de mètres global dans le même temps avec des avancements moindres.

IND. B 112

Fiche nº 26.227

W. DISTLER. Large circular underground shaft sinking at Climax. Un puits intérieur de grand diamètre creusé à Climax. — Mining Crongress Journal, 1960, janvier, p. 42/44 et 62, 3 fig.

La mine Climax de la Molybdenum C° a creusé un puits intérieur de 5,70 m de diamètre, revêtu de béton, atteignant le niveau de 230 m. La grande section était nécessaire pour permettre la translation de matériel lourd et encombrant, l'extraction par deux skips et les conduites nécessaires ainsi que des échelles.

Le fonçage est en cours: matériel de forage classique avec jumbo. Chargement des déblais par chargeuse mécanique sur chenilles à air comprimé au fond. Revêtement en béton simultané au creusement effectué à l'aide d'une cage suspendue supportant une trémie recevant le béton et le distribuant par une goulotte inclinée, pivotant à partir du centre et aboutissant derrière les coffrages.

L'article fournit les détails de l'équipement et de l'organisation du travail.

Une plate-forme mobile sur rails est amenée sur le puits au niveau de la recette pendant les opérations de déblaiement du cycle de fonçage.

On bétonne environ 6 m de puits en 8 h. Coffrages métalliques en 6 segments.

Les venues d'eau n'ont pas été très abondantes. On a toutefois exécuté quelques injections de ciment. Le prix de revient, creusement et revêtement, pour les 90 premiers mètres, atteint 550 \$ par pied avec un personnel qui gagne peu à peu de l'expérience.

IND. B 33

Fiche nº 26.332

E. MUELLER. Massnahmen zur Beschleunigung des Abbaustreckenvortriebs auf einer Schachtanlage mit steiler Lagerung. Mesures pour accélérer le creusement des galeries en couche dans une mine à forts pendages.

— Glückauf, 1960, 27 février, p. 285/290, 15 fig.

A la mine Prinz Regent des Bochumer Bergbau, on exploite pour 80 % les couches en dressant du synclinal de Bochum, il y a 13 couches d'une puissance moyenne de 1,25 m, les terrains encaissants sont gréseux et psammitiques. De 66 tailles en 1954 avec une production moyenne de 32 t/taille, on est arrivé au 15 août 1950 à concentrer la production dans 15 tailles avec une production moyenne de 140 t/taille et un avancement journalier passé de 55 cm à 1,10 m/jour, ce qui a imposé l'amenée de remblai par grandes berlines à versage latéral (introduction à un poste de 300 à 400 t de remblai) et le creusement accéléré des galeries. Grâce à celuici, l'avancement par homme-poste est passé de 18 à 52 cm. Ceci est dû à 4 points principaux : 1) la mécanisation du chargement par pelle Eimco déversant dans une grande berline à versage latéral : quand elle est remplie, la pelle la pousse jusqu'en tête de taille où elle se déverse - 2) le forage accéléré par perforateurs semi-lourds sur béquille, le tir à micro-retard et bourrage au sable (système Kota à turbine) - 3) le choix d'un soutènement approprié: le cadre Moll ordinaire fut remplacé par un cadre Moll falciforme; en zones de poussée, on recourt au cadre Usspurwies à caissons coulissants -4) l'organisation et la surveillance du chantier ont été confiées à des conducteurs qui ont suivi un cours d'organisation pour ingénieurs.

Résultats: Alors qu'en moyenne, dans la Ruhr, 59 % du chargement en galeries se font encore à la main, à la société Prinz Regent, en mai 1959, 100 % des 27 chassages sont chargés mécaniquement, la section des galeries a été portée de 7,4 m² à 9 m² et le rendement par homme-poste est passé de 1,71 m³ à 4,94.

IND. B 33

Fiche .nº 26.344

J. OUDIN. La recherche des meilleurs résultats économiques dans les traçages mécanisés en direction. -Revue de l'Industrie Minérale, 1960, février, p. 206/ 225, 4 fig. Disc. : p. 198/202, 2 fig.

But: choix optimum de l'organisation du creusement mécanisé des voies en direction : 1 ou 2 cycles par poste (section 7 ou 9 m²) - tir unique ou tir séparé (charbon, pierres). Abattage avec détos à micro-retard - chargement par raclage ravancé tous les 10 m. Une série de campagnes de chronométrages a permis de fixer les temps en minutes pour réaliser un cycle de A mètres avec une activité donnée (optimum: 80), couche au toit, intercadre: 1,30 m, vitesse du perforateur: 0,40 m/min en schiste, 1 m/min en charbon. Puissance de 50 cm à 2,50 m.

L'indice
$$N = \frac{100 \text{ e}}{n \text{ A}}$$
 où n est le nombre de cy-

cles par poste et e le nombre d'hommes de l'équipe (2 à 4). Des chronométrages types sont donnés en fonction de la puissance et de A pour les 3 types d'organisations : un cycle/poste et 2 cycles/poste à tir unique.

Un cycle/poste à 2 tirs. Connaissant les salaires. le prix de la consommation et les charges du matériel, ces tableaux sont traduits en F en fonction de la puissance et de la distance au puits. On obtient pour le prix par m des fonctions linéaires de N. Diagrammes de l'avancement par poste en fonction de la puissance, de la distance au puits et du nombre de cycles. La deuxième partie traite du prix de revient et de vente du charbon produit suivant qu'on l'envoie au terril, ou au lavoir ou bien qu'on lave le plus petit que 50 mm (ou, moins bien, 20 mm) et envoie le reste au terril. De multiples tableaux permettent de conclure qu'à 1 km du puits

avec tir unique et produits au terril, le m coûte 1.800 FB, avec tir unique et produits au lavoir le m coûte 800 FB, mais les produits contiennent 18,2 % de charbon et 39,1 % de pierres > 50 mm. Le tir séparé revient à 1.300 FB/m et donne des produits moins sales. Il faut distinguer selon la puissance et la situation du chantier (près des tailles ou isolé). Dans ce dernier cas: si puissance < 50 cm, tout au terril -> 1,50 m, tout au lavoir - entre 0.50 m et 1.50 m, criblage au fond.

C. ABATAGE ET CHARGEMENT.

IND. C 40

Fiche nº 26.318

A. CROOK. Fifty years of progress in mining-mechanical engineering. Cinquante ans de progrès en construction mécanique minière. — The Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1960, janvier, p. 199/224,

Au front de taille, les premières haveuses à disques, essayées en 1866, se sont établies assez couramment vers 1900 et ont pris depuis, ainsi naturellement que les autres types modernes de haveuseschargeuses, un essor considérable. On coupe actuellement, grâce aux dispositifs hydrauliques, sur une hauteur qui atteint 1,80 m et sur une profondeur de 2,70 m.

Les rabots sont entrés en scène plus récemment et plusieurs systèmes, le Huwood slicer et le Samson stripper, présentent des avantages. Les méthodes de soutènement modernes avec étançons marchant, Dowty Roofmaster et Seaman, apportent un complément utile aux machines abatteuses avec convoyeurs blindés. L'article passe ensuite en revue les progrès réalisés dans la construction des appareils

Compresseurs d'air, remblayage pneumatique.

Transmissions hydrauliques, infusion propulsée. Transport souterrain, par câble, par convoyeur à chaîne, à courroie, par locomotives; trains pour le personnel.

Pompes centrifuges.

Ventilateurs.

Machines d'extraction: à friction, multicâbles, commande automatique, freinage et dispositifs évitemolettes, signalisation, enclenchements de barrières de puits.

Engins de suspension, cages et skips, systèmes d'encagement.

Installations de préparation du charbon.

Entretien du matériel.

IND. C 40

Fiche nº 26.385

D. McELROY. Mechanical coal mining. La mécanisation de l'exploitation du charbon. — Mining Congress Journal, 1960, février, p. 42/44, 6 fig.

Exposé rapide des plus récents progrès dans la mécanisation de l'exploitation aux U.S.A.

La mécanisation a permis de doubler le rendement en vingt ans, mais non sans exiger certains sacrifices qui en réduisent le bénéfice. Le bilan ne peut être positif qu'à la condition d'obtenir un facteur d'utilisation élevé en évitant les arrêts. L'entretien a une importance considérable, ainsi qu'un personnel bien initié.

Les constructeurs s'efforcent d'adapter les machines d'abattage aux couches minces et les moteurs à courant alternatif remplacent peu à peu ceux à courant continu. On tend à augmenter la capacité des shuttle-cars et des convoyeurs en les faisant de plus en plus larges. De même, la capacité des chargeuses à bras amasseurs.

La commande à distance s'impose de plus en plus. Les convoyeurs à câbles sont en vogue, ainsi que les dispositifs alimentant les bandes transporteuses.

On signale une machine à poser les rails dans les voies de roulage, elle permet de faciliter également l'entretien des voies.

IND. C 40 Fiche nº 26.340^{II}

J. SHELDON. Power loading in the East Midlands - Part II - Trends in coal-face mechanization. La mécanisation du chargement dans l'Est Midlands - II^{me} partie - Les tendances dans la mécanisation du front de taille. — Iron and Coal T.R., 1960, 26 février, p. 461/469, 6 fig.

Lorsqu'on examine les performances, avancements journaliers, surfaces déhouillées, productions, des principales machines employées au front de taille, et que l'on compare les moyennes obtenues avec les chiffres optima ,on constate des différences importantes. Cela indique que des progrès peuvent être réalisés dans l'utilisation de ces machines par une meilleure organisation du travail, une plus grande concentration, une efficacité de production plus étudiée. On signale, pour l'exploitation des couches de 0,90 m à 1,50 m, la nouvelle machine « Joy Buttock Miner » à double tête coupante, tournant en sens inverse et entourées d'un cadre à chaîne coupante ajustable rectangulaire. Le charbon est conduit du centre de la section au blindé par un convoyeur à chaîne. Les résultats obtenus sont remarquables.

De grands efforts sont faits par les constructeurs pour réaliser une machine adaptée au travail de creusement des niches d'extrémité de taille, ainsi qu'une machine qui ne demanderait pas de niches. La mécanisation des bosseyement fait aussi l'objet de recherches poussées. On signale la machine Peake, prototype utilisant deux petits tambours munis de pics et guidés sur un bras en forme d'arc découpant la section ; également la plate-forme Rippon dont toutes les parties sont réglables en position, rendant le travail plus facile et plus sûr.

Le contrôle à distance et la mécanisation du soutènement ont fait d'intéressants progrès dont on cite plusieurs exemples.

Ensin, les avantages de la mécanisation s'étendent de plus en plus aux couches plus minces grâce notamment à l'introduction du Mineur Midget et des rabots rapides.

IND. C 4230

Fiche nº 26.391

R. STAHL et F. KAPSCH. Survey of face ventilation practices in coal mines. Examen des procédés de ventilation des fronts de taille dans les mines de charbon.

— U.S. Bureau of Mines, Rep. Inv. n° 5560, 1960, 13 p., 13 fig.

Les mineurs continus ont créé des difficultés d'aérage nouvelles au front de taille et amené des dangers accrus d'inflammation de grisou. L'introduction de ventilateurs auxiliaires améliore la situation. La brochure passe en revue les différents moyens utilisés pour rendre la ventilation plus efficace et les commente : emploi de cloisons en tissu serré ou plastique; éviter un fractionnement excessif du circuit de ventilation dans l'exploitation du type américain; comparaison des dispositions de circuits et procédés d'aérage du front de taille à l'endroit des mineurs continus et des navettes, propres à assurer une meilleure ventilation : les toiles d'aérage ordinaires sont peu efficaces, des cloisons en toile à voile ou en plastique soigneusement installées sont préférables.

IND. C 4231

Fiche nº 26.340^I

J. SHELDON. Power loading in the East Midlands - Part I - Recent developments in large-coal production. Abatteuses dans l'Est Midlands - Ire partie - Progrès récents en production de gros charbon. — Iron and Coal T.R., 1960, 19 février, p. 410/417, 6 fig.

Le chargement de la production nette de l'Est Midlands, qui dépasse 45 M t, est actuellement mécanisé pour plus de 50 %; plus de 300 installations; rendement: 6,87 t, nettement en progrès mais au détriment de la proportion de gros. Afin d'accroître celle-ci, avec les machines Anderton, on s'efforce d'augmenter la pénétration des pics, d'améliorer le dégagement du charbon enlevé par le tambour et de réduire la surface de contact du tambour. Parmi les nombreuses méthodes ou dispositifs employés pour atteindre ce but, on peut citer : augmentation de la puissance de la machine, diminution de la vitesse de rotation, disposition plus rationnelle des pics, préhavage, montage tangentiel des pics (tambour Heeley), tambours de diamètre réduit laissant une partie de la hauteur à abattre. D'autres moyens mécaniques qui peuvent s'adapter ou se combiner avec la machine Anderton sont : le système Muschamp, remplaçant le tambour classique par deux tambours, un un toit, un au mur, de 0,30 de diamètre, réunis par un bras coupant à

chaîne; le système Mawco, cadre à chaîne coupante; le « Lump Shearer » où le tambour central de petit diamètre est complété et suivi, vers le ferme, par un disque coupant calé sur le même axe et taillant une rainure de 0,15 m d'épaisseur sur la hauteur totale; le BJ-D Shearer à double tambour de petit diamètre coupant au toit et au mur, avec disque coupant vertical, commande automatique; enfin, le Trepan Shearer, de principe analogue au AB. Trepanner.

IND. C 43

Fiche nº 26.334

H. MAURER. Mechanisierung beim Abbau steilgelagerter Flöze im sowjetischen Steinkohlenbergbau nach Eindrücken von einer Studienreise. Mécanisation de l'abattage dans les couches en dressant des charbonnages d'U.R.S.S. d'après les impressions d'un voyage d'étude. — Glückauf, 1960, février, p. 294/299, 9 fig.

Dans les deux plus grands bassins d'U.R.S.S., on compte respectivement 30 % de dressants dans le Donetz et plus de 50 % dans le Kuznetz ; c'est pourquoi on y a beaucoup développé la mécanisation des dressants. A la mine Rumjnazew (Gorlovka), on utilise la machine KKP-1 pour dressant et couches de 0,80 m à 1,30 m. La machine est en forme de triangle rectangle, les côtés vertical et horizontal se rabattent sur l'hypoténuse pour le transport, sur ce côté se trouve la tête de havage avec 3 couteaux qui prennent une passe oblique descendante de 5 à 20 cm selon la dureté du charbon. L'allée a 2 m. La machine est suspendue à un câble : moteurs à air comprimé : de haveuse : 32 ch, du treuil: 16 ch. Le machiniste est assis sur un siège et protégé par le plancher horizontal, derrière lui se trouve la paroi verticale à claire-voie. Le boisage suit la machine. La taille a 100 m de longueur, au pied, une série de trémies précèdent la taille avec le niveau. Les 3 coupements inférieurs sont enlevés au marteau piqueur. Côté remblai, le toit rejoint le mur sans se rompre, environ 30 m en arrière : en tête de taille, un muret, conduit d'aérage. Dans les couches puissantes à faible profondeur, on utilise le bouclier abatteur.

L'article se termine par des détails sur l'abattage hydraulique. En galerie, le charbon est desserré par minage, abattu par tuyère à eau et évacué par courant d'eau en couloir. Un chantier par abattage hydraulique est aussi représenté avec des sortes de chambres longues. Vue d'une tuyère d'abattage montée sur patin. Pompes diverses.

IND. C 43

Fiche nº 26.329

D. WUSSOW. Versuche zur Leistungssteigerung und Mechanisierung in steiler Lagerung. Recherches sur l'accroissement du rendement et la mécanisation en gisement incliné. — Glückauf, 1960, 27 février, p. 258/269, 21 fig.

Deux points principaux : saturation des points de chargement - mécanisation de l'abattage, ce qui

implique le redressement de la taille sur la pente et même le renversement de la tête en avant. Pour la saturation, l'idéal est l'abattage à 2 ou même 3 postes avec amenée simultanée des remblais. Les convoyeurs doivent nécessairement être curvilignes. Avec convoyage dans les 2 sens, on peut abattre à 2 postes et ramener les pierres de nuit; on obtient ainsi un rendement optimum des convoyeurs. L'auteur examine les 4 types d'exploitation.

1) Front oblique: pour l'abattage et le remblayage simultanés; le plancher prend du temps. Schulze a recommandé le treillis métallique garni de caoutchouc que 3 hommes placent avec un treuil. Pour l'abattage mécanique, on peut prendre appui, soit sur les bois de soutènement, directement sur le tas de remblai, soit avec interposition de madriers. Le soutènement marchant hydraulique a été essayé sans succès à la mine Ickern 1/2 (avec abatteuse Eickhoff à tambour, irrégularité du soutènement dans les changement de pente et poussières (perte de temps).

2) Front sur la pente : différents modes de retenue des remblais : treillis - plancher - systèmes Victor - Ickern, Mansfeld et Bruchstrasse (à coussins). Mécanisation de l'abattage : haveuse à tambour relevable et câble de sécurité - rabot - considérations

critiques

3) Front renversé: la retenue du remblai prend ici une importance spéciale: boisages solidarisés par câbles, trémies tous les 10 m. Abattage par bé-

lier ou scraper.

4) Taille montante: méthode Merlebach: taille de 200 m avec montages pour la descente du remblai aux extrémités; au centre: tubbing pour l'évacuation du charbon. Front de taille en dents de scie de 20 à 25 m, chargement sur blindé. Tir en couche.

P.S.: pour les montages, l'auteur conseille le convoyeur va-et-vient Consolidation.

IND. C 43

Fiche nº 26.325^I

X. Mechanisierung der Kohlengewinnung in der steilen
Lagerung. Mécanisation de l'abattage en fort pendage.
Bergbau Rundschau, 1960, février, p. 80/86, 5 fig.

La mécanisation des forts pendages est en retard sur celle des plateures, sans doute l'organisation a permis la concentration de la main-d'œuvre avec accroissement des rendements et des avancements, les berlines basculantes pour le remblai, l'infusion en veine, l'éclairage électrique, etc... donnent certains résultats. Mais la crise et les stocks font qu'on se penche à nouveau sur ce problème. Rappel de ce qui a été fait jusqu' àprésent dans la voie de la mécanisation. En 1951 (Glückauf, 1951, 17 février, p. 162/167), à la mine Werne, on a utilisé une méthode à magasin et une haveuse à cadre (Soest Ferrum) munie à l'arrière d'un concasseur pour grosses houilles : couche Président de 1.10 m, pente 65°,

taille montante de 42 m. Résultats : avance 1,25 m, production 51,5 t/jour, indice 23,7 p/100 t, boisage par bêles lors du vidage du magasin (lent et remblayage dangereux). Trois autres procédés presque sans soutènement ont été appliqués en tailles chassantes: la scie Neuenburg encore en service dans quelques chantiers, en variante le rabot articulé « Alter Hellweg » essayé à la mine de même nom dans une taille de 60 m et enfin le bélier de Peissenberg qui s'est fort développé comme on sait. L'auteur propose une nouvelle méthode d'exploitation sans personnel en taille. Voies de niveau tous les 40 m. Dans celle en exploitation, tous les 32 m, 2 trous de sonde de 300 à 400 mm de diamètre montant en couche et espacés d'environ 2 m pour constituer un pilier. Entre 2 montages voisins, rabotage horizontal par une scie Neuenburg, un Alter-Hellweg ou un bélier Westfalia. Un tiers des produits est évacué par foisonnement, le reste se prend par la chute des pierres de remblayage qui le fait sortir (pente de 42° nécessaire). Matériel nécessaire : un bélier - 2 treuils de 20 ch - un de 12,5 et un de 8, câbles (ou chaînes) de 20 mm (180 m) - 16 mm (130 m) et 10 mm (260 m).

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D** 35

Fiche nº 26.326

X. Kunststoffe im Bergbau-Allgemeines und Historisches. Produits synthétiques dans les mines. Généralités et historique. — Bergbau Rundschau, 1960, février, p. 86/91.

A l'origine, on trouve la nitrocellulose (explosif brisant) d'où on a tiré le celluloïde vers 1900 et quelques années plus tard l'acétylcelloïd ou Cellon. Vers 1920, on vit apparaître la résine phénolique ou Trolon et en 1931 les résines uréigues ou ultrapas. Simultanément, vers 1930 sortirent les premiers produits de polymérisation : le polystyrol ou Trolitul et les divers polymères du vinyl ou Mipolam dont le chlorure de polyvinyl appelé aussi Trovidur. Il provient de l'action catalytique de sels acides sur de l'acétylène comprimé à haute pression, sa composition permet des réactions de polymérisation donnant finalement un produit à très grosse molécule. Vers 1938 sortirent les polyisobutyles : Dynagène, Luvican... et aussi les polyuréthanes ou premiers caoutchoucs synthétiques. A part les dérivés de l'acide acrylique, la plupart des produits synthétiques dérivent de la nitrocellulose, depuis la résine phénolique jusqu'aux produits de polymérisation. Depuis la dernière guerre, la fabrication des produits de synthèse s'est bien développée en Europe : en 1956, il y avait 6 usines de polyéthylène : 3 en Allemagne, 1 en France, 1 en Italie et 1 en Angleterre. Fin 1960, il y en aura 10 en plus : 3 en Allemagne, 4 en France, 2 en Angleterre et 1 en Hollande.

IND. D 433

Fiche na 26.331

H. MESSERSCHMIDT. Der hydraulische Strebausbau in steiler Lagerung. Le soutènement hydraulique en dressant. — Glückauf, 1960, 27 février, p. 279/285, 13 fig.

En plateures, de novembre 1957 à novembre 1958, le pourcentage d'étançons hydrauliques est passé de 1,7 à 5,4 % (soit environ 100.000 étançons h). Résultats: les plus grands avancements et le meilleur contrôle du toit compensent largement les frais d'achat et de réparation plus élevés.

L'article traite de l'extension du soutènement hydraulique aux dressants. Jusqu'à présent on utilise le cadre Klöckner-Ferromatik, la cheminée du Mansfeld (à étançons Ferromatik) et le cadre Hoesch.

Description des cadres: Ferromatik s'appuie au remblai - un rabot court le long du front; Mansfeld est composé de sortes de cylindres à claire-voie qui sont mus par les étançons hydrauliques, l'engin d'abattage se meut à l'extérieur. Le cadre Hoesch comporte des séries de 3 étançons sur patins, le but est de réaliser la taille sans homme: un contrôle électromagnétique peut réaliser 6 opérations distinctes.

Rappelons que l'étançon Ferromatik porte la soupape à l'élément supérieur et intérieur, tandis que le Hoesch porte la soupape à l'élément inférieur aussi intérieur et protégé par une enveloppe extérieure.

Les défauts qu'on peut reprocher au soutènement hydraulique sont deux: la soupape traversée par un jet liquide qui fait 100 m/s s'use vite et la manchette en plastique qui assure l'étanchéité donne assez vite des pertes d'huile.

IND. D 62

Fiche nº 26.371

J. HIND. Some experiments in roadway support. Quelques expériences en soutènement de galerie. — Colliery Guardian, 1960, 3 mars, p. 229/234, 7 fig.

La consommation de cintres métalliques en 1958 en Angleterre a atteint 442.000 t dont 340.000 représentent des remplacements de cintres hors d'usage. Ce tonnage est jugé excessif et dû, en partie au moins, à une utilisation trop peu rationnelle. Il faut que le soutènement des galeries à proximité des extrémités des tailles cède dans une proportion analogue à la compression du remblai.

Les cintres métalliques employés actuellement pour 82 % de la longueur totale des voies, contre 15 % pour le bois, sont de plus en plus de trois pièces, contre deux précédemment. Des expériences comparatives entre les différents types ont été menées dans le Lancashire, à Towneley, à 450 m de profondeur. On a mesuré les mouvements des épontes, les efforts de compression des remblais par des instruments appropriés, dynamomètres, jauges etc..., chaque type de cintre étant essayé sur cinquante mètres de longueur dans des conditions analogues.

On a spécialement utilisé des cintres sur échasses, sur semelle coulissante ATH, des cintres Usspurwies, T.H., Moll, et on a essayé du boulonnage du mur. On a comparé les effets observés.

Les conclusions principales sont les suivantes.

Les remblais faits à la main ou pneumatiques sont plus efficaces que ceux faits au scraper.

La largeur de la voûte de pression à 450 m de

profondeur avoisine 80 m.

Les cintres coulissants offrent une résistance rationnelle, progressive, harmonisée avec celle du remblai et indépendante du facteur humain, à condition d'être étudiés en fonction des conditions de leur emploi. La solidarisation des cintres par entretoises est importante.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. E 1313

Fiche nº 26.347

W. KIRCHNER. Stillstandwächter für Maschinen in Staffelschaltung. Surveilleur d'arrêt pour machines en cascade. — Siemens Zeitschrift, 1960, février, p. 86/89, 5 fig.

Cet appareil, qui convient particulièrement pour le contrôle de convoyeurs en série, est aussi applicable à d'autres opérations qui doivent s'effectuer en série ou encore comme avertisseur en cas d'arrêt d'une machine en rotation.

L'appareil indique si un arbre tourne normalement ou bien est arrêté ou près de l'être.

Appareil simple et robuste, insensible à la poussière et à l'humidité. En principe, c'est un contact rotatif bon pour des millions d'interruptions, dans un cylindre hermétique, d'où sort un bout d'arbre de 16 mm qu'on manchonne simplement avec l'arbre à contrôler. Il actionne une came qui interrompt un circuit 6 fois par tour. Si l'interruption dure plus du temps normal, un condensateur se décharge complètement, ce qui permet à un circuit électronique de donner l'alarme. Ce dispositif est dans un autre boîtier qu'on place à l'abri et qui porte les prises de verrouillage pour les circuits en cascade.

Schéma des connexions.

IND. E 1313

Fiche nº 26.364

M. KILBURN. Fire prevention device for underground conveyors. La prévention des incendies pour les convoyeurs souterrains. — Colliery Engineering, 1960, mars, p. 115/118, 6 fig.

Description d'un dispositif, actionné par la différence de température, qui arrête automatiquement la marche d'un moteur de convoyeur. Il se fixe au tambour moteur du convoyeur et comporte un piston plongeur qui est poussé vers l'extérieur de la périphérie par un ressort, contenu par un levier, et un soufflet en acier inoxydable, rempli de métal fusible. Une élévation de température fait fondre le fusible et libère le plongeur. Le refroidissement rétablit le dispositif automatiquement dans son état primitif.

L'appareil a été soumis à des essais de laboratoire et à des essais au fond. Son emploi assure l'arrêt du moteur quand l'échauffement par glissement a pris naissance depuis un temps suffisamment long, 6 à 7 minutes, et le rétablissement par refroidissement s'opère après 15 minutes environ. Tout échauffement dangereux est ainsi évité efficacement.

IND. E 46

Fiche nº 26.213^{II}

F. LEE. Standardisation of shaft bottom and shaft stop minecar circuits. La standardisation des circuits des berlines aux recettes du fond et du jour. — Colliery Engineering, 1960, mars, p. 94/100, 13 fig.

Dispositions générales de la sortie des vides à la recette du fond, personnel nécessaire. Principes d'installation des circuits de la recette du jour, manœuvre des culbuteurs, contrôle des vides, plaques tournantes, retardateurs, équipement d'encagement. Principes à observer pour l'aménagement et l'entretien, en tenant compte des mesures de sécurité, de circuits d'installations nouvelles, au fond et à la surface. Schémas, exemples avec illustrations.

IND. E 50

Fiche nº 26.324

X. Signalgebung bei Seilfahrtanlagen. Generelle Regelung bietet mancherlei Vorteile. Les signaux d'extraction: une réglementation unifiée présenterait des avantages divers. — Bergbau Rundschau, 1960, février, p. 79/80.

Une signalisation uniforme pour les mines allemandes faciliterait l'adaptation des encageurs et machinistes qui doivent changer de mine, elle permettrait aussi de mieux appliquer la réglementation qui demande des signaux distincts pour les manœuvres, l'avertissement et la désignation. Généralement déjà : un coup veut dire arrêt, 2 coups lever et 3 coups descendre, mais si on veut pouvoir dire levez ou descendez lentement, très lentement, indiquer qu'on va manœuvrer, cage libre, etc... le nombre de coups devient trop élevé et prête à confusion. Pour l'avertissement on devrait fixer définitivement aussi: 4 coups: trait lent; 5 coups: trait de personnel; 6 coups: alarme (sonnerie à partir de la cage). Quant à l'indication de la recette, numérotation à partir de 7 coups. D'autres points du règlement sont rappelés.

IND. E 53

Fiche nº 26.380

DEMOLON. Les transmissions souterraines par haute fréquence. — **Mines n° 6**, 1959, p. 475/477.

Certaines bandes de fréquence peuvent, par le truchement d'un dispositif de couplage convenable, se propager à grande distance en suivant un guide électriquement conducteur, à condition que cette ligne porteuse puisse assurer une circulation de courant à haute fréquence. Pour répondre à cette caractéristique, il importe que le courant de retour se referme au sol par une mise à la terre située aux extrémités du porteur.

Les galeries de mines réalisent ces conditions par leurs tuyauteries, rails, cintres métalliques, armatures de câbles etc...

Les techniques modernes (transistors-circuits imprimés, procédés de montage, de contrôle et d'immobilisation) permettent de créer l'équipement qui peut être un émetteur-récepteur simple (télécap) ou bien à écoute collective (télé-ampli) ou enfin un appareil de télécommande (simple ou multiple). Schéma général d'utilisation.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 2321

Fiche nº 26.313

J. NAGY et E. KAWENSKI. Frictiona ignifion of gas during a roof fall. L'inflammation par friction du grisou dans les éboulements. — U.S. Bureau of Mines, R.I. 5548, 1960, 11 p., 2 fig.

Des expériences de laboratoire avec des échantillons de roches provenant de charbonnages de Virginie montrent que l'air grisouteux peut être enflammé par des étincelles de friction de fragments de grès entre eux ou contre des schistes ou contre des objets en acier, qui peuvent se produire au cours d'un éboulement. Aucune inflammation n'a pu être produite par étincelle ou échauffement provenant de choc et friction entre roche et acier pendant les ruptures dues à la tension des boulons de toit ou par des essais de traction à travers les rondelles et plaques de soutien du toit. Cependant, ce résultat négatif d'essais limités n'exclut pas la possibilité d'inflammations dans ces conditions.

IND. F 40

Fiche nº **26.323**

SCHULTE. Das Staubmessen im Steinkohenbergbau. La mesure des poussières dans les mines de charbon. — Bergbau Rundschau, 1960, février, p. 73/76.

En Allemagne, les appareils de mesure d'empoussièrement sont le tyndalloscope, le conimètre et le miscroscope à projection : ils sont suffisamment connus, l'auteur décrit l'organisation de la lutte contre les poussières. Elle s'est développée après le

premier paroxysme de la silicose de 1948 à 1950 où l'on enregistra 4.000 à 5.000 cas par an. Mesures d'urgence : l'administration des mines décida d'intégrer dans la réglementation l'obligation de faire des recherches; simultanément la DKBL créa un comité de consultation (repris par le SKBV) qui comprend les directions des mines de Dortmund et de Bonn, les directeurs techniques des sociétés charbonnières, l'association charbonnière, la direction syndicale des spécialistes et des médecins du travail. Ce Comité créa des sous-comités pour les mesures, avec le personnel des mesures, et avec les médecins spécialistes de la lutte contre la silicose et les poussières. On a commencé par rechercher les endroits où les poussières se produisent et les chantiers sans poussières afin d'y placer les ouvriers commençant la silicose. Le mesure des poussières a permis de classer le chantiers en 4 catégories : I peu poussiéreux, IV très poussiéreux. La détermination des limites a présenté des difficultés. Actuellement, la mesure des poussières est introduite d'une façon générale. On compte: 413 tyndalloscopes, 400 conimètres, 150 appareils de projection et 31 appareils à filtre en service. Pour faciliter l'application des mesures de lutte contre les poussières et la silicose, l'Institut de recherches minières est d'une aide précieuse, il étudie l'amélioration des procédés, les propriétés nocives des poussières, leurs propriétés physiques et électriques, les nouveaux procédés de lutte; on voudrait arriver à préciser la teneur en quartz mais, comme cette teneur est faible, les recherches progressent lentement. La lutte contre toutes les poussières est de toutes manières avantageuse.

IND. F 415

Fiche nº 26.348

C. MEYER. Eine methodische Untersuchung über Staubbekämpfung mittels Nassprühen. Etude systématique sur la lutte contre les poussières par l'humidification. — Bergbauwissenschaften, 1960, 20 février, p. 81/86, 4 fig.

Dans les mines poussiéreuses, une galerie est réputée dangereuse quand les poussières volantes de charbon dépassent la teneur de 20 à 30 g/m³ de galerie. Sans mesure spéciale, cette valeur peut être atteinte en quelques heures. Le danger grandit avec le voisinage du lieu de production. Quand le dépôt est intensif, la schistification se révèle inefficace : la poussière de charbon moins dense que celle de schiste se met plus vite en nuage et peut transmettre une explosion. Même avec une proportion de 7/1 pour la poussière de schiste, de nouvelles recherches ont montré que l'explosion se transmet pourvu qu'il y ait par dessus une couche de poussières charbonneuses. La pulvérisation d'eau pourrait être un moyen de protection efficace si elle ne se volatilisait pas sous l'action du courant d'air. Actuellement, on ajoute à l'eau des agents de consolidation qui retiennent l'humidité. J. de la Cierva

a notamment patronné des essais avec des solutions de chlorure de calcium (25 à 35 %) additionné de 2 à 4 % de NSA (acide sulfonique de naphtaline) ou de DTB (produit de l'hydroxyl-éthylénisation d'un mélange de phéno-butyl et de NSA).

Des tableaux donnent: la durée en jours (de 11 à 36) de l'efficacité pour diverses proportions et divers supports (bois ou pierre). Aussi des essais d'explosion avec des teneurs en poussière de charbon de 600 à 300 g et de teneurs en agent mouillant de 17 à 32 %.

Conclusion: avec un dépôt journalier de 70 g/m² de poussières explosives, la schistification agit pendant 2 jours, l'agent mouillant 30 jours. Pour 280 g/jour, ces chiffres sont ramenés respectivement à 1/2 jour et 15 jours.

IND. F 60

Fiche nº 26.321

BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL. Prévention des accidents causés par les feux et incendies dans les travaux souterrains des mines de charbon. — 1959. 55 p.

Introduction: L'accident de Marcinelle a stimulé l'intérêt porté dans tous les pays à la prévention des accidents, il a incité le B.I.T. à hâter l'exécution de plans prévus antérieurement et, sur proposition du président, il a fait appel à des experts de différents pays. La Belgique était représentée par MM. E. Demelenne, A. Denis et P. Gérard. La fédération internationale des mineurs était représentée par Mr. N. Dethier (belge).

- I. Dispositions applicables à toutes les mines de charbon.
- a) précautions de caractère général intéressant l'exploitation : généralités - matières combustibles machines - convoyeurs - locos diesel - chalumeau - mines à feu nu.
- b) prévention et détection : généralités téléphones matériaux d'extinction détection premières mesures en cas d'incendie sauvetage équipement des sauveteurs.
- II. Dispositions complémentaires applicables aux mines à combustion spontanée : généralités précautions générales détection.

IND. F 61

Fiche nº 26.390

E. LINACRE et D. JONES. The heat-protection of timber by silicate-based coatings. La protection contre l'échauffement des bois par des enduits à base de silicate. — Safety in Mines Research Establishment, Res. Rep. 178, 1959, novembre, 18 p., 4 fig.

On a soumis des bois traités par des composés de silicate de soude, de poussière de chaux et de sable à des conditions analogues à celles d'un incendie de galerie, afin d'apprécier le degré de protection réalisé.

L'exposition durant 5 minutes à la chaleur d'un panneau chauffant qui transmettait à un tube ca-

lorimétrique en métal, refroidi à l'eau à raison de $0.9~{\rm cal/cm^2/s}$, à peu près autant que 1 ${\rm cal/cm^2/s}$ transmise au calorimètre par un feu de 2 1/2 t de bois brûlant dans un tunnel ventilé à raison de 1 t/h.

La protection contre l'échaussement est peu modifiée par la suppression du sable ou la variation de la proportion d'humidité. La qualité inférieure du silicate, avec bas pourcentage en silice ou une exposition de quelques semaines à une atmosphère très humide, produit le détachement par plaques de l'enduit et par conséquent, découvre le bois.

L'enduit s'est montré efficace et la comparaison avec des bois non traités a été concluante pour retarder l'inflammation tant par chaleur rayonnée que par un jet de flamme.

IND. F 720

Fiche nº 26.438

R. NAMPON. Les sources de lumière électrique dans l'industrie. — Mécanique et Electricité, 1960, janvier, p. 19/23, 2 fig.

Caractéristiques générales des lampes à décharge. Les lampes à vapeur de sodium - différentes puissances de 45 à 140 W + ballast. Qualités : maximum d'efficacité lumineuse - minimum de luminescence et de sensibilité aux variations de tension - inconvénient : déformation maximum des couleurs.

Les lampes à vapeurs de mercure : — on distingue :

La lampe à vapeur de mercure simple : pratiquement pas utilisée pour l'éclairage : déformation des couleurs, manque de radiations rouges : teinte blafarde. Les lampes mixtes : mercure-incandescence : l'impédance nécessaire pour stabiliser la décharge est constituée d'un filament incandescent placé en série avec le brûleur à mercure : le spectre est partiellement corrigé. Avantage : emploi simple, inconvénients : faible durée moins de 2.000 h, faible rendement lumineux.

Les lampes à ballon fluorescent: une substance fluorescente disposée sur la paroi interne transforme le rayonnement ultra-violet en rayonnement rouge. Elles conviennent pour l'éclairage des routes et des grands halls, le rendu des couleurs n'est pas excellent, elles ont un bon rendement lumineux. Elles nécessitent un ballast.

Les lampes fluorescentes (tubes TL): à cathode froide exigeant une grande longueur - ou en variante à cathode chaude en régime d'arc à longueur plus faible. Dans les lampes fluorescentes, l'enduit intérieur du tube est constitué pour répondre au goût de l'utilisateur: teinte froide ou lumière du jour etc... Ces lampes nécessitent un ballast et un starter, en variante à allumage instantané (sans starter).

Tableaux des types et résumé des performances.

H. ENERGIE.

IND. H 5310

Fiche nº 25.7891V

M. MUIRHEAD. Some aspects of the application of electricity to modern mining. Quelques aspects de l'application de l'électricité à l'exploitation moderne des mines. — Colliery Engineering, 1960, mars, p. 111/114.

Réglementations et dispositifs de réalisation relatifs aux câbles électriques souterrains, leur protection contre la corrosion, les avaries par actions extérieures, câbles flexibles, connexions, interrupteurs et commutateurs, joints, transformateurs.

IND. H 550

Fiche nº 26.322

BUREAU INTERNATIONAL DU TRAVAIL. Prévention des accidents causés par l'électricité dans les travaux souterrains des mines de charbon. — 1959, 60 p.

- I. Dispositions applicables à toutes les mines de charbon.
- 1. Généralités définitions autorisations déclarations - écriteaux - sauvetage.
- 2. Installations Dispositions générales Mise à la terre Isolation Locaux Matériel Canalisations Appareils portatifs Eclairage Réseaux de téléphonie et de signalisation Roulage à fil de contact Dispositions diverses.
- Vérification essais utilisation entretien et réparation.
- II. Dispositions complémentaires applicables aux mines grisouteuses et poussiéreuses.
 - 1. Généralités.
 - 2. Installation.
- 3. Vérification essai utilisation entretien réparation.

IND. H 504

Fiche nº 26.367

S. RICHARDS. Fifty years of progress in miningelectrical engineering. Cinquante années de progrès en construction minière et électrique. — The Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1960, janvier, p. 178/198, 46 fig.

Revue des progrès mécaniques accomplis au cours d'un demi-siècle dans l'application à l'exploitation des mines. Le domaine électrique est plus particulièrement envisagé: pompes électriques, téléphones, dispositifs de sécurité, protection antidéflagrante. Progression de l'emploi de l'énergie électrique dans les charbonnages.

Les premières installations d'extraction électrique datent de 1904 (en Angleterre). Actuellement, on réalise l'extraction automatique avec double tambour, et système Ward Leonard contrôlé par came et servo à huile, ou bien par potentiomètre à engrenages. Le courant continu et le courant alternatif sont adoptés suivant les cas. Les stations électriques et les moteurs ont franchi d'importantes étapes dont

un schéma de la station nucléaire de Calder Hall illustre l'amplitude.

Il est intéressant de mesurer les progrès en éclairage souterrain de sécurité; de nombreux systèmes d'éclairage électrique fixe donnent toute satisfaction au point de vue sécurité notamment.

L'article montre ensuite l'évolution des appareils de connexions, contacteurs, disjoncteurs, puis celle des engins d'abattage, depuis les haveuses à disque de la fin du siècle dernier jusqu'aux mineurs continus modernes.

Il termine par une revue des engins de transport, convoyeurs et locomotives.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMEUSTIBLES.

IND. 1 0120

Fiche nº 26.454

H. FOURNOL. Tendances générales de la préparation mécanique des charbons et contribution de la technique française. — Annales des Mines de France, 1960, février, p. 65/76, 9 fig.

Note à caractère publicitaire de la firme PIC. L'évolution de la préparation est conditionnée par :

- les conditions d'exploitation : dégradation granulométrique, salissement du brut, accroissement d'humidité :
- le point de vue commercial et financier : demande de fines et abandon des gros, concentration des lavoirs ;
- la réglementation : limitation des teneurs en poussières des gaz rejetés à l'atmosphère et de la teneur en solides des effluents liquides.

Gammes des appareils de la firme PIC adaptés à cette évolution.

IND. 1 31

Fiche nº 26.395

K. GRUMBRECHT et F. MAYER. Die Lage des Trennschnittes bei Trennvorgängen in der Aufbereitung. La position de la coupure dans le lavage en préparation. — Glückauf, 1960, 30 janvier, p. 186/188, 3 fig.

Les auteurs tentent de démontrer que c'est la densité de partage, pour laquelle la somme des égarés dans les produits légers et lourds est minimum, qui représente la densité réelle de coupure du lavage considéré.

IND. I 340

Fiche nº 26.455

N. HILL e: A. JOWETT. Dense medium processes in modern coal preparation. Les procédés par milieu dense dans la préparation moderne des charbons. — Colliery Guardian, 1960, 18 février, p. 177/185, 3 fig.

Etude générale de la situation actuelle et de l'avenir des procédés par milieu dense en Grande-Bretagne. Différentes circonstances nécessitent le recours au milieu dense : lavage difficile à basse densité, lavage de gros calibres (> 150 mm), nécessité de modifier fréquemment la densité de coupure, etc... Un cas particulier est la séparation des charbons brillants et mats qui n'est possible que si on dispose d'un appareil possédant une très grande précision de coupure (système Barvoys - écart probable : 0,01). Avenir du cyclone laveur - le procédé Stripa.

IND. 1 41

Fiche nº 26.392

E. WATERS Jr. Centrifuging stoker coal. Essorage de charbon de chaudière. — Mining Congress Journal, 1960, janvier, p. 39/41, 1 fig.

La mine Joanne Coal C° à Rachel (Virginie Occidentale) extrait 5.000 tonnes par jour de charbon brut. Ce tout-venant est concassé à moins de 125 mm et lavé dans un bac à pistonnage Link-Belt. Le lavé est criblé en 19-125 mm, 6-19 mm et —6 mm. Le 0-6 mm est relavé sur tables Deister, essoré et séché thermiquement.

Le 0-6 mm recombiné au 6-19 mm constitue un combustible de chaudière. Le 6-19 mm, après égouttage, contenait encore trop d'humidité qui était absorbée par les fines lors de la recombinaison avec le 0-6 mm, ce qui provoquait des difficultés de déchargement par temps de gel. On a installé une essoreuse vibrante Bird-Humboldt qui traite 70 t/h de 6-19 mm, les 30 t/h restantes étant séchées thermiquement avec le 0-6 mm.

On arrive ainsi à une humidité superficielle de 2 à 2,5 %, ce qui élimine les difficultés dues au gel.

IND. 1 45

Fiche nº 26.457

D. HALL et J. CUTRESS. The effect of fines content, moisture and added oil on the handling of small coal. L'effet de la teneur en poussier de l'humidité et d'une adjonction d'huile sur la manutention de fines de charbon. — Journal of the Institute of Fuel, 1960, février, p. 63/72, 9 fig.

L'aptitude à la manutention est mesurée par la vitesse de vidange d'un cône métallique animé d'un mouvement de va-et-vient horizontal (7 oscillations de 20 mm d'amplitude par seconde).

Lorsque la teneur en humidité croît, le temps de vidange augmente d'abord lentement jusque 9 % d'humidité, puis très rapidement pour atteindre un maximum pour des valeurs comprises entre 12 et 17 %, suivant la nature du charbon. Il décroît ensuite rapidement pour des humidités supérieures. Une réduction de teneur en poussier diminue le temps de vidange pour toutes les teneurs en humidité, le maximum était surtout très réduit. Une addition de gazoil facilite l'écoulement des charbons maigres et gras, sauf pour les humidités très faibles et très élevées.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. M 6

Fiche nº 26.372

STEPHENSON CLARKE Ltd. The development of power station fly-ash. L'utilisation des cendres volantes de chaudières à pulvérisé. — Colliery Guardian, 1960, 3 mars, p. 254.

La manipulation des cendres volantes peut se faire par voie sèche au moyen de trémies étanches et mise sur camion ou par voie humide en rivières ou bassins spéciaux. Ces déchets difficiles à manipuler et à stocker possèdent cependant des qualités pouzzolaniques qui les font de plus en plus recher-

cher pour certaines applications.

En Angleterre, la firme en vedette, en collaboration avec le C.E.G.B., a constitué un personnel commercial et technique en service dans ses quatre succursales de Londres, Manchester, Ipswick et Glasgow. Les principales applications sont : 1) matériau de remplissage pour les routes - 2) fabrication de grosses briques légères pour bâtiments - 3) béton de fondation pour digues et travaux hydro-électriques. Aux Etats-Unis, on les utilise en mélange avec le bitume pour le recouvrement des routes.

P. MAIN-D'OEUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 12292

Fiche nº 26.422

J. COWAN. Mining electrical accidents and dangerous occurences during 1958 and suggested preventive measures. Accidents d'exploitation électrifiée et occasions d'accidents durant l'année 1958, mesures de prévention suggérées. — Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1960, février, p. 247/255, 8 fig.

Relation des circonstances du seul accident mortel survenu en 1958 au Royaume-Uni : dû à un arc électrique au moment où un électricien était occupé à mettre hors circuit un transformateur nouvellement installé à la surface.

Description d'autres accidents, non mortels, causant des brûlures, ou des inflammations de grisou en relation avec l'appareillage électrique. Ils comprennent des accidents de minage dus à des mises à feu intempestives par suite de connexions défectueuses ou fausses manœuvres des préposés, ou de mises à terre de la ligne en contact avec les cadres de soutien.

A noter que, dans les appareillages de disconnexion ou de sécurité, il y a lieu de veiller à ce qu'un défaut de ligne ou une fausse manœuvre quelconque doive couper automatiquement le circuit.

Un dispositif de protection avec mise à la terre ne doit pas être rendu inopérant par la fusion d'un fusible. L'article envisage aussi les installations de transformateurs anti-déflagrants à refroidissement par l'air, les appareils portatifs à voltage élevé et les précautions spéciales à prendre pour la vérification des lignes électriques, ainsi que pour la mise à feu des mines en parallèle au moyen de la ligne de force motrice dans les puits en fonçage.

IND. P 132

Fiche nº 26.352

X. Neue Bergbau-Gasschutzgeräte. Nouveaux appareils miniers de protection contre les gaz. — Der Kompass, 1960, janvier, p. 12/16, 8 fig.

Appareils agréés après essais effectués aux Stations Centrales d'Essen et de Bavière.

- 1. Modèle MR 58/150 de Auer .Appareil à oxygène (bouteille de 150 litre) avec débit constant de 1,5 litre/min de O₂, obtenu par le poussoir automatique à membrane Auer. Poids 12 kg longueur 455 mm, largeur 394 mm, hauteur 155 mm. Epuration de l'air aspiré par cartouches d'alcali ou de chaux. Poche respiratoire de 5 litres. Durée de service 1 1/2 h.
- 2. Modèles Draeger 1/25 et 2/25 à tuyaux sous pression (1/25 latéral, 2/25 scapulaire); raccord avec la canalisation d'air comprimé par un filtre. Poids 2,2 kg. Poche respiratoire de 6 litres; consommation 20 litres/min d'air comprimé.
- 3. Modèle de Matter R 55 pour interventions au jour et pouvant servir à des inhalations.
- 4. Modèle Draeger 403 pour interventions au jour.
- 5. Cartouches alcalines Draeger. 2 modèles 9 × 18-24 et 9 × 18-25. Modèle 9 × 18-24: perte de charge de 0,1 mm d'eau à 1,0 selon que la cartouche est neuve on filtre un mélange à 0,5 % de CO₂. Poids 2,5 kg, peut absorber 290 litres de CO₂. Le modèle 9 × 18-28 pèse 2,8 kg; pertes de charge respectivement 0,2 et 4,0 mm d'eau, peut fixer 360 litres de CO₂.

(Résumé Cerchar Paris).

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 110

Fiche nº 26.302

H. COLLINS. The next fifty years. Les cinquante prochaines années. — The Mining Electrical and Mechanical Engineer, 1960, janvier, p. 225/228 - Iron and Coal T.R., 1960, 5 février, p. 281/282.

Le charbon restera la principale source d'énergie en Grande-Bretagne grâce aux progrès de la mécanisation qui ont encore des étapes à franchir, notamment en creusement de galeries, et aux procédés de valorisation du charbon; grâce aussi aux groupements avec les industries utilisatrices. Dans l'abattage, l'automatisation va se développer et se généraliser et la concentration se poursuivre. Transport souter-

rain et extraction par les puits peuvent encore être perfectionnés et certaines applications du monorail et du véhicule sur pneus sont à l'essai. Le drainage du grisou va se développer ainsi que les méthodes de dépoussiérage. Il est possible que le transport soit réservé aux galeries de retour d'air d'une façon plus générale. Le contrôle automatique de l'air s'imposera de plus en plus. La généralisation de la mécanisation entraînera naturellement une évolution correspondante de la part du personnel: moins nombreux, il sera plus adapté à son rôle au côté des machines.

IND. **Q 1131**

Fiche nº 26.368

R. DUNN. Problems of the Scottish coalfield. Les problèmes du bassin d'Ecosse. — Colliery Guardian, 1960, 25 février, p. 203/210, 6 fig.

Les difficultés croissantes de l'exploitation charbonnière en Ecosse ont eu leur répercussion sur le rendement qui est tombé à 957 kg alors que dans l'ensemble, pour la Grande-Bretagne, il s'élevait à 1.270 kg, et ce, malgré l'importance des investissements et les progrès de la mécanisation. Dans les deux principaux bassins géologiques d'Ecosse, l'épuisement des zones les plus riches a conduit à concentrer le déhouillement sur des zones plus marginales où les allures sont plus irrégulières, avec des failles et des intrusions volcaniques modifiant la composition des couches. Ces conditions de transport souterrain ont été améliorées et des convoyeurs ont été installés en maints charbonnages, mais les situations locales ne permettent leur emploi que sur des longueurs relativement courtes. Le développement de l'exploitation par longues tailles est entravé par les mêmes raisons auxquelles s'ajoute un système défectueux de l'évaluation des salaires. L'application de la mécanisation du chargement et du soutènement coulissant n'a pu obtenir un accroissement suffisant de l'avancement des fronts de taille, sauf dans quelques chantiers où un effort particulier, avec des conditions plus favorables, a obtenu des résultats meilleurs qui montrent la voie où il faut s'engager pour améliorer le rendement de l'ensemble du bassin. Le problème des salaires doit retenir tout particulièrement l'attention, ainsi que celui de l'organisation de la sécurité afin d'assurer une assiduité plus régulière du personnel qui travaille dans des conditions d'humidité anormalement pénibles.

IND. Q 1132

Fiche na 26.212II

X. Wolstanton concentration scheme. Le projet de concentration à Wolstanton. — Colliery Engineering, 1960, mars, p. 88/93, 8 fig.

Malgré le stot de protection ménagé autour du puits, on a tenu à prévoir un système de vérins Freyssinet disposé dans les montants de la tour d'extraction pour permettre des corrections de ni-

veau futures. La construction a été poursuivie suivant une planification définie avec contrôle de la composition du béton; en en décrit les échafaudages, les coffrages, l'exécution des différentes parties. La tour a 52,20 m de hauteur. La tour du puits nº 2, pour une seule machine d'extraction, sera de construction analogue, en béton armé. Le fonçage du puits nº 3 , commencé en mai 1957, a été précédé par des injections de ciment dans les morts-terrains aquifères, fractionnées par paliers. On a foncé et revêtu environ 18 m de puits par semaine. L'équipement comprend un plancher mobile suspendu par 4 câbles avec un grappin de 0,34 m³ de déblaiement en dessous et des cuffats de 2,40 m³, avec le matériel habituel de forage : compresseurs, minage, etc...

IND. Q 32

Fiche .nº 26.341

T. CHARLTON. Coal industry « very much alive ». L'industrie charbonnière « bien vivante ». — Iron and Coal T.R., 1960, 19 février, p. 405.

Le vice-président de la division Centre-Ouest du N.C.B., s'adressant aux membres de la section du N-Staffordshire de l'Association des Ingénieurs Mécaniciens Electriciens a déclaré : le N.C.B. avec votre aide va prendre toujours plus d'importance, la baisse de la consommation actuelle est tout à fait accidentelle. Pour autant qu'on puisse s'en rendre compte d'avance, l'industrie charbonnière offre encore de belles perspectives. Il faut tuer les rumeurs contraires. C'est aux ingénieurs à montrer comment il faut utiliser économiquement le char-

La fermeture de certains charbonnages des West-Midlands aurait dû être faite depuis 20 ans, c'est pour plaire à l'opinion qu'on a tant tardé. Actuellement, il faut un peu sarcler et réorganiser pour donner au N.C.B. une base économique.

Le président national de l'Association, Mr. E. Loynes, ajouta : « L'économie future doit être basée sur la mécanisation et l'électrification, ce qui signifie une demande plus élevée de mécaniciens et d'électriciens. Il y a une tendance regrettable dans les mines à faire des économies dans le personnel de mécanisation. »

IND. Q 32

Fiche nº 26.335

R. FRITZ. Lage und Aussichten der Kohle in Europa. Situation et perspective du charbon en Europe. -Glückauf, 1960, 27 février, p. 305/309.

La crise en Europe, qui a commencé au début de 1958, manifeste aussi son influence sur le bloc de l'est. Déclenchée par la récession aux E.U., on s'aperçoit progressivement que d'autres influences ont agi simultanément et notamment le remplacement du charbon par le pétrole dans de nombreux domaines. Ce processus n'est pas encore achevé.

En 1950, le charbon intervenait pour 79 % dans la fourniture d'énergie, les centrales hydrauliques : 10,5; le pétrole: 10 et le gaz naturel 0,5 %. A ce moment, la consommation de mazout dans les pays de l'O.E.C.E. était de 25,3 M t. En 1958, ces chiffres sont devenus respectivement: 64 %, 13 %, 21 % et 1 % enfin 77,3 M t de mazout.

Formation des stocks: évolution des stocks, de la production et du personnel, (en baisse) du ren-

dement en hausse.

Perspectives: la C.E.C.A. évalue à 6 M t la baisse de la demande sur le marché quand la température moyenne de l'hiver s'élève de 1°, elle estime à 75 % la consommation probable de combustibles solides et à 25 % celle de combustibles fluides. Une estimation analogue vaut pour l'Angleterre. Des mesures de protection ont été prises, une reprise industrielle s'amorce mais le charbon doit réduire ses prix de revient.

Situation dans les pays de l'Est: la production (sauf celle d'U.R.S.S.) est passée de 101,1 M t de charbon et 190,4 de lignite à respectivement 131,6 et 321,5 M t en 1959. En U.R.S.S., ces chiffres sont respectivement 187 et 74,1 en 1950 et 363;

143 en 1959.

La consommation de l'Est sans l'U.R.S.S. passe de 82 M t charbon et 200,3 M t dérivés à respectivement 120,8 et 337,8; pour l'U.R.S.S. de 196 et 101,1 à 346,8 et 192,3 M t.

Les perspectives sont ici également une régression du charbon de 60 % à 43 % sur le marché de l'énergie, bien que la production en valeur absolue ne diminue pas (accroissement du pétrole et du gaz naturel).

IND. Q 32

Fiche nº 26.345

J. COUTURE. L'évolution du marché charbonnier depuis 1949 et ses perspectives pour les prochaines années. — Revue de l'Industrie Minérale, 1960, février, p. 226/236, 9 fig.

I. Dans un bref historique, l'auteur (président du Conseil d'Administration des Houillières du Nord et Pas-de-Calais) passe d'abord en revue l'évolution de la consommation apparente qui a passé par deux maxima en 1952 (72 M t charbon) et 1957 (83 M t) et de l'extraction qui, de 1950 à 1953, monte de 52 M t à 58 M t; une grève, en août 1953, la fait retomber à 55 M t environ, mais dès fin 1954 elle reprend sa progression de 56 M t pour friser les 60 M t en 1958-1959. Les stocks présentent des minima relatifs en regard des maxima de consommation apparente et des maxima intermédiaires en août 1950: 4,2 M t, début 1955: 8,6 M t et 1959: 11,5 M t (±), ces périodes correspondent à des maxima de chômage que les évènements se sont chargés de résorber dans les 2 premiers cas : guerre de Corée, fin juin 1950, et reprise des affaires aux E.U., début 1955, froid rigoureux en 1956. Les importations de charbon américain montrent également une courbe caractéristique: le gouvernement par l'intermédiaire de l'A.T.I.C. a procédé à des importations maxima hors du Marché Commun: en 1952 (7,8 M t) et en 1957 (11 M t environ), celles de la C.E.C.A. étant assez stables, entre 12 et 15 M t environ. A noter encore qu'en chaque période de crise le fuel prend une certaine avance.

II. Evolution des besoins par catégorie de consommateurs et perspectives; des graphiques pour 1950, 1958 et perspectives en 1965 montrent : deux secteurs en régression : chemins de fer et usines à gaz - deux secteurs en expansion : centrales et cokeries - deux secteurs disputés : l'industrie et les foyers domestiques.

Conclusion: la concurrence sera sévère mais les besoins prévus pour l'ensemble des consommateurs sont tellement rapides que l'insertion des nouvelles ressources ne devrait pas se faire au détriment des combustibles solides. Si l'économie française reprend sa marche en avant, le Bassin est en bonne posture.

R. RECHERCHES. DOCUMENTATION.

IND. R 115

Fiche nº 5787

W. DE BRAAF et C. KRIJGSMAN. The mining research establishment of the Dutch State Mines. L'établissement de recherche des Mines de l'Etat Néerlandais. — Geologie en Mijnbouw, 1952, mai, p. 191/196, 4 fig. - Colliery Engineering, 1960, février, p. 69/74, 12 fig., et mars, p. 101/110, 18 fig.

Description des installations du Centre d'Etudes Néerlandais à la mine Emma ; organisme occupant actuellement 700 personnes environ, dont 300 employés, qui étudient les nouvelles méthodes et les nouveaux équipements pour l'exploitation, la préparation, la qualité des charbons, leurs utilisations, les perfectionnements de la mécanisation, etc...

Plan des bâtiments; organisation des travaux; outillage.

Recherches sur le rendement net/brut en regard de la puissance des couches exploitées.

Statistique des progrès de la mécanisation souterraine qui atteint actuellement 35 % de la production nette et de l'augmentation de l'émission moyenne de grisou par t de charbon brut (actuellement près de 22 m³).

Le fonçage des puits a fait l'objet de plusieurs réalisations intéressantes : application de la méthode de Honigmann-de Vooys jusqu'à des profondeurs d'environ 500 m. Un appareil mesurant le diamètre d'un forage à un niveau quelconque (à niveau plein) a rendu de grands services dans cette application.

Etudes intéressant le revêtement en béton avec armature et chemise d'étanchéité en bitume.

Etudes du soutènement en béton armé du fond des puits avec mesure automatique des déformations au cours du temps par un élément de mesure inséré dans le béton (construction Philips).

Différentes réalisations intéressant le soutènement du front de taille, la ventilation, le contrôle du grisou, le transport souterrain, les sondages de reconnaissance, les essais de matériel antigrisouteux, les procédés de préparation du charbon, en particulier la grille-tamis courbe D.S.M., sa description, son fonctionnement et ses applications. Egalement, les procédés d'échantillonnage, l'analyseur de cendres par rayons X à fonctionnement continu, qui fournit un contrôle rapide.

IND. R 122

Fiche nº 26.343

R. LOISON et P. FOCH. Rapport sur l'activité de la station expérimentale de Marienau en 1958.——
Revue de l'Industrie Minérale, 1960, février, p. 169/195, 17 fig.

L'activité de la Station s'exerce essentiellement dans 3 domaines :

- 1) Etude de l'influence des différents facteurs de fabrication du coke par les techniques classiques comportant l'enfournement par coal-car ou en pilonné. Etude de longue haleine. Cette année, on a particulièrement étudié l'influence de la granulo-métrie des charbons et des conditions de cuisson.
- 2) Mise au point de techniques nouvelles : après l'enfournement en sec dont l'application industrielle a été amorcée à Hagondange, on a abordé la technique de l'enfournement préchauffé.
- 3) Etude de la carbonisation en fluidisation en vue de produire, soit du semi-coke, soit du coke pulvérulent amaigrissant, soit comme combustible pour l'agglomération du minerai de fer (fin).

Bibliographie

L. GERBELLA. Arte Mineraria. Second volume de la quatrième édition. — Relié toile 18×25 , 1167 p. avec 1109 fig. - Editeur U. Hoepli, Milan, 1960.

L'auteur, ex-professeur d'exploitation des mines à l'Université de Cagliari et directeur général au Ministère de l'Industrie et du Commerce, a publié le premier volume de cette nouvelle édition il y a déjà presque quatre ans ; la matière faisant l'objet du second volume demandait aussi une mise à jour, étant donné l'évolution des techniques au cours de ces vingt dernières années.

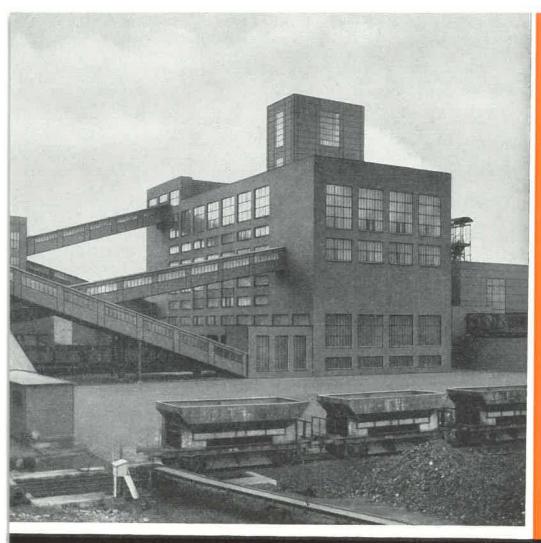
Ce qu'il y a d'étonnant dans cet ouvrage, c'est l'attrait qu'il exerce sur le lecteur : les figures sont tirées de la pratique actuelle, les théories rébarbatives sont exclues, les formules sont immédiatement compréhensibles, en outre, l'auteur s'est attaché à élucider les points de détail qui pourraient embarrasser le jeune ingénieur.

Certes, l'une ou l'autre méthode d'exploitation en carrière ou filonienne présentera peu d'intérêt en Belgique et, d'autre part, les conditions difficiles de nos exploitations profondes sont sans grand intérêt en Italie : il n'en reste pas moins que le matériel représenté est aussi celui que nous utilisons. La consultation de cet ouvrage est particulièrement recommandable à ceux qui s'intéressent à la formation de la main-d'œuvre italienne.

Le second et dernier volume comprend l'exposé des méthodes d'exploitation en carrières et au fond, l'exploitation des hydrocarbures et divers, le transport, l'extraction, la ventilation, l'exhaure, l'électricité dans la mine, la sécurité, l'économie et l'organisation.

Par ses activités et sa situation, l'auteur a disposé d'une très vaste documentation qu'il met sans compter au service du lecteur avec les détails de fonctionnement, ainsi que les formules justificatives. Sans pouvoir nous étendre, citons au hasard : grandes dragues modernes et excavateurs, fardiers; au fond: navettes, remblayeuses mécaniques, remblayage hydraulique et pneumatique, scraper en stossbase, chargeuses à benne ; fronts obliques, méthodes par chambres et par tranches, square-set, etc..., prix de revient détaillés, piles de remblai et reprise des piliers. Angles d'affaissements. Carottage électrique en sondage, porosité des roches, commande des sondes, tubages. Récupération secondaire, Gaz naturel, gazéification souterraine. Chemins de fer aériens. Couloirs oscillants et convoyeurs à bande, convoyeurs mécaniques incurvables. Berlines à déversement latéral, divers types de loco pour le fond, descenderies, chaînes releveuses. Trains chargeurs et engins sur chenilles, descenseurs, recettes. Extraction à câbles multiples, divers types de frein, tambours et koepe. Ventilation et éléments du calcul des réseaux, accessoires, ventilateurs hélicoïdes et hélico-centrifuges. Ventilation secondaire. Pompes centrifuges. Electricité: câbles. transfos, redresseurs statiques, éclairage, Grisoumétrie, appareils respiratoires, organisation. Environ 200 références bibliographiques et un index alphabétique.

En un mot, Arte Mineraria est un traité tout à fait réussi, nous lui souhaitons grand succès, comme à ses prédécesseurs.



- Préparation par liquide dense au moyen de séparateurs (sink and float) ou de cyclones-laveurs
- Préparation mécanique par voie humide au moyen de bacs-laveurs ou tables
- Procédé de flottation
- Préparation magnétique au moyen de séparateurs electro-magnetiques et à magnétisme permanent
- En plus, nous fournissons tout le matériel pour: le concassage et le broyage, la classification, la manutention, le stockage, l'épaississement, l'égouttage et la déshydratation, la sélection et le dépoussiérage.

DOMAINE DE LA PREPARATION

NOUS CONSTRUISONS

Des installations complètes de préparation de charbons, de minerais et de tous autres minéraux d'après le dernier progrès de la technique moderne.

> Nos laboratoires et stations d'essais sont à la disposition de notre clientèle. Prospectus spéciaux et notes explicatives sur demande.



WESTFALIA DINNENDAHL GRÖPPEL AG. BOCHUM

REPRÉSENTANT POUR LA BELGIQUE: SYTECO S.P.R.L., BRUXELLES

30 B, BOULEVARD DE DIXMUDE

Communiqué

JOURNEE DE PRESSE A L'ARPIC

Le 29 avril 1960, la Société Anonyme Arpic Engineering a organisé une journée de presse à laquelle étaient invités les représentants des principaux journaux et revues techniques. Il s'agissait d'une manifestation publicitaire, destinée à faire connaître au grand public les réalisations de la Société.

Bien que les Annales des Mines de Belgique n'insèrent aucune publicité rédactionnelle, il nous paraît cependant opportun de signaler cette manifestation en raison de l'importance prise en Belgique par cette Société.

Il s'agit d'une filiale du groupe Atlas-Copco, d'origine suédoise, spécialisée dans la construction du matériel de mines et de travaux publics, et notamment de compresseurs à air comprimé.

L'usine belge est installée à Wilrijk, en bordure de l'autostrade de Bruxelles-Anvers, sur un terrain de 13 ha. Elle est basée sur quatre grandes lignes de production longitudinales, alimentées par des lignes transversales. Les quatre lignes de production sont respectivement : l'usinage (carters, cylindres, têtes de culasse, volants, bielles et vilebrequins) ; le stock de production, alimenté par l'usinage, mais comprenant également des pièces achetées et des pièces fournies par la tôlerie ; la ligne de montage proprement dite, débutant par le montage du vilebrequin et se terminant par la sortie

d'un groupe compresseur achevé (cette ligne comprend également 3 postes de pistolage et des fours infra-rouges); la ligne de fabrication des réservoirs et cadres.

La Société Arpic fournit évidemment au marché intérieur belge, mais est devenue un gros exportateur. Les exportations réalisées correspondent à 2 % du total de Fabrimétal.

Au cours des visites, les représentants de la presse ont été reçus, pilotés et documentés par MM. Huckerby, public relation manager ,et Trigg, director public relation, de la Société Atlas Copco de Stockholm; MM. Bo Gyllenberg, managing director, Dierckx et Hardies, managers, Verhoosel, chief accountant, de la Société Arpic Engineering; MM. Hermans, administrateur, Gevby, administrateur-délégué, et Moisse, directeur-adjoint, de la Société Atlas-Copco de Belgique. Ces Messieurs ont répondu à de nombreuses questions. Ils ont fait valoir les avantages de l'air comprimé comme source d'énergie au chantier. Ils ont signalé également les nombreux travaux où le matériel Atlas Copco est largement utilisé. On peut citer notamment la chargeuse de mines à bennes basculantes montée sur pneumatique, utilisée dans de nombreuses mines d'Europe et notamment en Belgique. Les visiteurs ont examiné également un type de perforateur utilisé pour les travaux du tunnel du Mont Blanc, un petit palan de 2 ou 3 dm2 soulevant un poids de 400 kg, etc...