

P. 3770

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622 05]

ANNÉE 1922

TOME XXIII. — 4^{me} LIVRAISON



BRUXELLES
IMPRIMERIE GASTON LOUIS FILS

Chaussée d'Ixelles, 349

Téléph. 327.84

1922

Annales des Mines de Belgique

COMITÉ DIRECTEUR

- MM. J. LEBACQZ, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président*.
G. RAVEN, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire*.
J. SWOLFS, s/Directeur à l'Administration centrale des Mines, *Secrétaire-adjoint*.
O. LEDOUBLE, Inspecteur général des Mines, à Mons.
V. LECHAT, Inspecteur général des Mines, à Liège.
L. DEMARET, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Mons.
ED. LIBOTTE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Charleroi.
L. LEGRAND, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège.
A. HALLEUX, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Administrateur de l'Ecole des Mines et de métallurgie (Faculté technique du Hainaut).
V. FIRKET, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, à Liège.
L. DENOËL, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur d'exploitation des Mines à l'Université de Liège.
EM. LEMAIRE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Directeur de l'Institut National des Mines, à Frameries, Professeur à l'Université de Louvain.
P. FOURMARIER, Ingénieur principal des Mines, Professeur à l'Université de Liège, Membre correspondant de l'Académie royale des Sciences, Membre du Conseil géologique de Belgique.
A. RENIER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chef du service géologique de Belgique, Chargé de cours à l'Université de Liège.
Ad. BREYRE, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Chargé de cours à l'Université de Liège.
A. DELMER, Ingénieur en chef-Directeur des Mines, Professeur à l'Université de Liège.

La collaboration aux *Annales des Mines de Belgique* est accessible à toutes les personnes compétentes.

Les mémoires ne peuvent être insérés qu'après approbation du Comité Directeur.

En décidant l'insertion d'un mémoire, le Comité n'assume aucune responsabilité des opinions ou des appréciations émises par l'auteur.

Les mémoires doivent être inédits.

Les *Annales* paraissent en 4 livraisons respectivement dans les mois de Janvier, Avril, Juillet et Octobre de chaque année.

Abonnement pour 1922 { pour la Belgique : 30 fr. par an.
pour l'Étranger : 40 fr. par an.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à l'Éditeur, IMPRIMERIE GASTON LOUIS FILS, chaussée d'Ixelles, 349, à Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction, s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Guimard, 16, à Bruxelles.

MÉMOIRES

CARTE GÉNÉRALE

ET

Abonnements des Concessions minières

DU

BASSIN DE LA CAMPINE

PAR

M. DEHALU

Professeur à l'Université de Liège.

(4^{me} Suite) (1)

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*. — Tome XXII, 1^{re} et 2^{me} livraisons.
— Tome XXIII, 1^{re} et 2^{me} livraisons.

Les plans du mémoire de M. Dehalu
accompagneront une prochaine livraison
des Annales des Mines.

**Détermination des signaux rattachés directement
à la triangulation primaire.**

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Correc-tions	Valeurs compensées	Direc-tions	Longueurs	Azimuts
IV - VI - SH	IV	12° 39' 30"	+ 6"	12° 39' 36"	IV - SH	4717,44	250° 17' 32"
	VI	129 12 52	6	129 12 58	VI - SH	1334,46	212 10 06
	SH	38 07 20	6	38 07 26	—	—	—
IX - VIII - SGr	IX	145° 20' 41"	0"	145° 20' 41"	IX - SGr	3083,42	78° 30' 57"
	VIII	10 13 49	+ 1	10 13 50	VIII-SGr	9872,10	54 05 27
	SGr	24 25 28	+ 1	24 25 29	—	—	—
VIII - III - SGr	VIII	26° 36' 22"	+ 6"	26° 36' 38"	III - SGr	6097,91	307° 11' 05"
	III	46 28 56	+ 6	46 29 02	VIII-SGr	9872,40	54 05 25
	SGr	106 54 25	+ 5	106 54 30	—	—	—
IX - III - SGr	IX	32° 46' 30"	+ 6"	32° 46' 36"	III - SGr	6097,51	307° 10' 59.5"
	III	15 53 17	+ 6	15 53 23	IX - SGr	3083,72	78 31 00.5
	SGr	131 19 55	+ 6	131 20 01	—	—	—
XI - XII - SA ₄ (Voir page 48)	XI	118° 13' 51"	- 5"	118° 13' 46"	XI - SA ₄	3879,16	131° 09' 40"
	XII	38 13 01	5	38 12 56	XII - SA ₄	5524,81	154 42 58
	SA ₄	23 33 23	5	23 33 18	—	—	—
XV - δ Coursel - SB	XV	89° 27' 50"	—	—	XV - SB	7039,53	159° 24' 46"
	SB	26 56 40	—	—	δ C - SB	7859,37	186 21 26
XV - δ Heusden - SB	XV	48° 04' 05"	—	—	XV - SB	7039,53	159° 24' 56"
	SB	37 57 17	—	—	δ H - SB	5249,63	197 22 13
XIII - XV - SW	XV	15° 20' 01"	—	—	XIII-SW	8214,08	217° 33' 26"
	SW	143 37 52	—	—	XV - SW	11149,58	73 55 34
XV - XVI - SW	XV	54° 06' 48"	—	—	XV - SW	11149,67	73° 55' 33"
	SW	44 10 49	—	—	XVI - SW	9128,68	118 06 22
XV - 232 - SW	XV	0° 52' 34"	- 1"	0° 52' 33	XV - SW	11149,29	73° 55' 34"
	SW	170 01 34	- 1	170 01 33	232 - SW	1077,74	243 57 07
	232	9 06 08	- 14	9 05 54	—	—	—
XV - δ Heusden-SF	XV	49° 13' 10"	—	—	XV - SF	8946,62	62° 07' 25"
	SF	28 16 11	—	—	δ H ₁ - SF	6939,30	33 51 14
XV - Chée Beeringen-SF	XV	67 18 39	—	—	XV - SF	8946,81	62 07 22
	SF	14 22 04	—	—	Ch. B - SF	8342,26	76 29 25
XV - δ Helchteren-SF	XV	22 55 26	—	—	XV - SF	8945,54	62 07 24
	SF	107 16 12	—	—	δ H ₂ - SF	4561,50	314 51 12
XVI - XV - SF	XV	42 18 34	—	—	XV - SF	8943,66	62 07 18
	SF	59 18 56	—	—	XVI - SF	6146,32	121 26 14
XV - δ Heusden-SV	XV	22° 57' 17"	—	—	XV - SV	6947,52	88° 23' 24"
	SV	29 50 11	—	—	δ H - SV	3402,10	58 33 24
XV - SB - SV	XV	71 01 22	—	—	XV - SV	6947,87	88 23 29
	SB	53 57 46	—	—	SB - SV	8125,12	33 22 37

TABLEAU B.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			x $l \cos \alpha$	y $l \sin \alpha$	X	Y	
IV - SH	4717,44	250° 17' 32"	- 1590,83	- 4441,11	62004,44	88817,17	SH
VI - SH	1334,46	212 10 06	- 1129,60	- 710,48	,45	,16	
IX - SGr	3083,57	78° 30' 59"	+ 613,90	+ 3021,84	74546,03	87414,69	SGr
VIII - SGr	9872,25	54 05 26	+ 5790,13	+ 7995,98	,30	,74	
III - SGr	6097,71	307 11 02	+ 3685,30	- 4858,05	,21	,73	
XI - SA ₄	3879,16	131° 09' 40"	- 2553,19	+ 2920,47	64042,42	76905,43	SA ₄
XII - SA ₄	5524,81	154 42 58	- 4995,55	+ 2359,67	,42	,43	(V. p. 48)
XV - SB	7039,53	159° 24' 51"	- 6590,03	+ 2475,17	65957,25	62476,65	SB
♁ C - SB	7859,37	186 21 26	- 7811,04	- 870,24	,36	7,05	
♁ H - SB	5249,63	197 22 13	- 5010,22	- 1567,25	,18	6,50	
XIII - SW	8214,08	217° 33' 26"	- 6511,67	- 5006,93	75634,33	70715,17	SW
XV - SW	11149,51	73 55 34	+ 3087,05	+ 10713,62	,33	,10	
XVI - SW	9128,68	118 06 22	- 4300,56	+ 8052,27	,44	,41	
232 - SW	1077,74	243 57 07	- 473,26	- 968,27	,23	4,93	
XV - SF	8945,66	62° 07' 22"	+ 4182,80	+ 7907,53	76730,08	67909,01	SF
XVI - SF	6146,32	121 26 14	- 3205,70	+ 5244,11	29,30	[7,25]	
Ch B-SF	8342,26	76 29 25	- 1948,84	- 8111,43	30,42	10,10	
♁ H ₁ - SF	6939,30	33 51 14	+ 5762,82	+ 3865,72	30,22	9,47	
♁ H ₂ - SF	4561,50	314 51 12	+ 3217,20	- 3233,71	29,97	9,01	
XV - SV	6947,70	88° 23' 32"	+ 194,93	+ 6944,96	72742,21	66946,44	SV
♁ H - SV	3402,10	58 33 24	+ 1774,72	- 2902,52	,12	,27	
SB - SV	8125,12	33 22 37	+ 6784,93	+ 4469,99	,21	,72	

Signal métallique SA₁.

Les coordonnées de ce point ont été déterminées par relèvement sur les cinq points connus : ♁ Opglabeeek, ♁ Niel, — Cheminée W₁, ♁ Asch, ♁ Genck.

On a calculé les deux combinaisons ci-après :

Première combinaison.

♁ Opglabeeek, Cheminée W₁ et ♁ Niel (voir plan n° I).

Données :

$$\begin{array}{r} 180^\circ - \alpha - \beta \quad 93^\circ 24' 56'' \\ p \quad 40 \quad 22 \quad 48 \\ p' \quad 157 \quad 45 \quad 27 \\ \hline \end{array}$$

Calculs :

$$\begin{array}{r} A \quad 57^\circ 19' 34'' \\ p \quad 40 \quad 22 \quad 48 \\ \hline A + p \quad 97 \quad 42 \quad 22 \\ \Sigma \quad 291 \quad 33 \quad 11 \\ R \quad 68 \quad 26 \quad 49 \\ \hline 180^\circ - (A + p) \quad 82 \quad 17 \quad 38 \\ 180^\circ - \alpha \quad 157 \quad 30 \quad 45 \\ \hline \gamma \quad 75 \quad 13 \quad 07 \end{array}$$

$$X_{SA_1} \quad 68152.11$$

$$Y_{SA_1} \quad 82250.91$$

Deuxième combinaison.

♁ Genck, ♁ Asch, ♁ Opglabeeek (voir plan n° I).

Données :

$$\begin{array}{r} 180^\circ - \alpha - \beta \quad 127^\circ 54' 34'' \\ p \quad 49 \quad 06 \quad 36 \\ p' \quad 126 \quad 47 \quad 17 \\ \hline \end{array}$$

Calculs :

$$\begin{array}{r} A \quad 37^\circ 25' 08'' \\ p \quad 49 \quad 06 \quad 36 \\ \hline A + p \quad 86 \quad 31 \quad 44 \\ \Sigma \quad 303 \quad 48 \quad 27 \\ R \quad 56 \quad 11 \quad 33 \\ \hline 180^\circ - (A + p) \quad 93 \quad 28 \quad 16 \\ 180^\circ - \alpha \quad 177 \quad 25 \quad 04 \\ \hline \gamma \quad 83 \quad 56 \quad 48 \end{array}$$

$$X_{SA_1} \quad 68151.97$$

$$Y_{SA_1} \quad 82251.04$$

Moyenne :

$$X_{SA_1} \quad 68152.04$$

$$Y_{SA_1} \quad 82250.97$$

Détermination des clochers.

TABLEAU A.

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
VI - III - Dilsen (nouveau)	VI	12° 07' 05"	VI - ♂	10267,54
	III	130 28 04	III - ♂	2833,22
IV - III - Dilsen (nouveau)	IV	19° 04' 07"	IV - ♂	8441,43
	III	103 11 07	III - ♂	2832,49
IV - V - Dilsen (nouveau)	IV	67° 50' 51"	IV - ♂	8439,98
	V	86 52 20	V - ♂	7828,63
VI - III - Dilsen (ancien)	VI	17° 46' 47"	VI - ♂	10458,62
	III	118 50 41	III - ♂	3645,97
IV - III - Dilsen (ancien)	IV	26° 07' 20"	IV - ♂	8277,10
	III	91 33 52	III - ♂	3645,70
V - IV - Grevenbicht	V	72° 19' 39"	V - ♂	10746,17
	IV	88 03 25	IV - ♂	10244,92
IV - III - Grevenbicht	IV	39° 16' 47"	IV - ♂	10247,01
	III	95 16 54	III - ♂	6615,11
Idem - Nouvelles mesures	IV	39 16 44	IV - ♂	10246,86
	III	95 16 53	III - ♂	6514,90
VI - III - Grevenbicht	VI	25° 07' 06"	VI - ♂	12927,53
	III	122 34 03	III - ♂	6511,47
II - VI - Mechelen	II	65° 28' 42"	II - ♂	3362,24
	VI	49 15 02	VI - ♂	4037,97
VI - V - Mechelen	VI	70° 42' 04"	VI - ♂	4038,04
	V	72 12 51	V - ♂	4002,43

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
VI - III - Mechelen	VI	67° 30' 48"	VI - ♂	4037,42
	III	29 16 12	III - ♂	7629,90
II - IV - Vucht	II	38° 26' 14"	II - ♂	2786,49
	IV	64 44 18	IV - ♂	1915,40
III - IV - Vucht	III	13° 10' 55"	III - ♂	6205,90
	IV	47 39 18	IV - ♂	1914,78
II - III - Vucht	II	113° 18' 49"	II - ♂	2785,90
	III	24 20 57	III - ♂	6205,34
III - V - Lanklaer	III	91° 26' 49"	III - ♂	3243,22
	V	29 29 58	V - ♂	6584,25
V - III - Stockheim	V	33° 56' 21"	V - ♂	7672,05
	III	99 29 32	III - ♂	4342,86
III - 7 - Stockheim	III	9° 18' 40"	III - ♂	4343,34
	7	155 59 42	7 - ♂	1724,40
III - VI - Stockheim	III	98° 02' 42"	III - ♂	4341,86
	VI	26 01 04	VI - ♂	9800,82
IV - V - Leuth	IV	96° 54' 44"	IV - ♂	4225,92
	V	45 31 50	V - ♂	5878,73
IV - III - Leuth	IV	48° 08' 07"	IV - ♂	4226,13
	III	34 53 56	III - ♂	5501,00
V - III - Leuth	V	56° 57' 54"	V - ♂	5879,36
	III	63 37 44	III - ♂	5501,39
IV - V - Meeswyck	IV	95° 47' 06"	IV - ♂	5456,26
	V	52 32 19	V - ♂	6838,90

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
IV - V - Stein	IV	133° 40' 13"	IV - 0	4531,05
	V	25 56 15	V - 0	7493,15
IV - III - Stein	IV	84° 53' 42"	IV - 0	4530,76
	III	33 04 32	III - 0	8268,98
V - IV - Elsloo	V	7° 41' 55"	V - 0	8294,78
	IV	166 26 22	IV - 0	4734,61
67 - 65 - Elsloo	67	43° 35' 58"	67 - 0	3368,14
	65	122 02 01	65 - 0	2739,90
63 - 67 - Elsloo	63	75° 56' 52"	63 - 0	3471,77
	67	91 25 47	67 - 0	3368,93
64 - 63 - Elsloo	64	91° 15' 20"	64 - 0	3419,10
	63	79 58 53	63 - 0	3471,21
62 - IV - Elsloo	62	113° 53' 06"	62 - 0	3758,48
	IV	46 30 18	IV - 0	4737,31
V - 60 - Boorsheim	V	10° 44' 19"	V - 0	6449,63
	60	142 40 59	60 - 0	1982,42
67 - 65 - Boorsheim	67	15° 44' 46"	67 - 0	1852,00
	65	147 45 12	65 - 0	941,94
68 - 66 - Boorsheim	68	22° 40' 55"	68 - 0	2194,05
	66	147 25 11	66 - 0	1571,19
66 - 67 - Boorsheim	66	102° 41' 33"	66 - 0	1572,26
	67	55 55 14	67 - 0	1851,87
62 - 64 - Cothem	62	37° 44' 04"	62 - 0	2546,21
	64	134 53 26	64 - 0	2199,56

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
63 - 67 - Cothem	63	80° 57' 10"	63 - 0	2277,42
	67	79 53 46	67 - 0	2284,52
67 - 65 - Cothem	67	32° 03' 57"	67 - 0	2284,60
	65	128 04 35	65 - 0	1540,77
65 - 64 - Cothem	65	141° 20' 54"	65 - 0	1542,08
	64	25 56 28	64 - 0	2201,77
64 - 63 - Cothem	64	91° 36' 14"	64 - 0	2201,29
	63	74 58 35	63 - 0	2278,30
V - III - Rothem	V	14° 42' 15"	V - 0	9771,81
	III	146 53 16	III - 0	4540,46
III - 7 (Hôtel Beau-Séjour) - Rothem	III	56° 42' 24"	III - 0	4538,93
	7	86 43 58	7 - 0	3800,14
7 - 37 - Rothem	7	77° 06' 05"	7 - 0	3799,80
	37	61 30 54	37 - 0	4214,07
III - 46 - Rothem	III	9° 07' 50"	III - 0	4538,70
	46	153 19 15	46 - 0	1604,08
V - III - Eelen	V	16° 13' 50"	V - 0	11881,81
	III	150 01 54	III - 0	6648,37
III - 7 - Eelen	III	59° 50' 53"	III - 0	6646,20
	7	96 15 30	7 - 0	5781,40
37 - 7 - Eelen	7	86° 37' 56"	7 - 0	5781,45
	37	66 25 33	37 - 0	6297,00

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs	Azimuts
VI - III - Asch	VI	57° 24' 14"	VI - 0	6773,75	322° 09' 17"
	III	51 25 46	III - 0	7299,20	250 59 17
VI - VIII - Asch	VI	23° 04' 36"	VI - 0	6773,12	322° 09' 27"
	VIII	26 27 09	VIII - 0	5959,82	92 37 42
III - IX - Asch	III	40° 18' 32"	III - 0	7299,38	250° 59' 05"
	IX	58 31 24	IX - 0	5536,74	169 49 02
VIII - IX - Asch	VIII	54° 02' 37"	VIII - 0	5959,16	92° 37' 31"
	IX	48 45 53	IX - 0	5536,17	169 49 01
VI - VIII - Genck	VI	27° 30' 13"	VI - 0	10098,72	271° 34' 38"
	VIII	60 46 12	VIII - 0	5344,13	179 51 03
VI - VII - Genck	VI	37° 12' 13"	VI - 0	10098,50	271° 34' 36"
	VII	74 30 30	VII - 0	6336,25	203 17 19
VII - VIII - Genck	VII	56° 00' 32"	VII - 0	6336,16	203° 17' 45"
	VIII	100 32 41	VIII - 0	5343,72	179 50 58
III - IX - Opglabeek	III	9° 09' 13"	III - 0	7238,64	282° 08' 23"
	IX	41 17 56	IX - 0	1744,79	152 35 32
III - VIII - Opglabeek	III	21° 26' 21"	III - 0	7239,00	282° 08' 24"
	VIII	22 49 26	VIII - 0	6821,40	57 52 37
VIII - IX - Opglabeek	VIII	14° 00' 58"	VIII - 0	6821,40	57° 52' 37"
	IX	71 16 04	IX - 0	1744,47	152 35 35
VII - IX - Opglabeek	VII	18° 22' 22"	VII - 0	4533,37	45° 56' 48"
	IX	54 59 06	IX - 0	1744,68	152 35 20
III - IX - Niel	III	36° 40' 10"	III - 0	6002,75	254° 37' 26"
	IX	44 32 34	IX - 0	5110,65	155 50 10

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs	Azimuts
VII - IX - Niel	VII	61° 57' 02"	VII - 0	4547,54	89° 31' 28"
	IX	51 44 28	IX - 0	5111,17	155 50 00
VIII - IX - Niel	VIII	42° 00' 25"	VIII - 0	7084,64	85° 50' 43"
	IX	68 01 27	IX - 0	5110,50	155 50 11
VI - VII - Sutendael	VI	71° 17' 46"	VI - 0	5940,83	237° 29' 06"
	VII	35 42 07	VII - 0	9642,25	164 28 46
VI - VIII - Sutendael	VI	61° 35' 45"	VI - 0	5941,59	237° 28' 53"
	VIII	30 52 35	VIII - 0	10183,99	149 57 26
VII - VIII - Sutendael	VII	94° 49' 07"	VII - 0	9641,16	164° 30' 00"
	VIII	70 39 04	VIII - 0	10182,19	149 58 11
VIII - XIV - Coursel	VIII	56° 26' 32"	VIII - 0	16834,81	287° 19' 05"
	XIV	68 48 45	XIV - 0	15046,02	342 03 48
XV - XVII - Coursel	XV	30° 17' 36"	XV - 0	3561,53	69° 56' 34"
	XVII	11 06 41	XVII - 0	9322,11	208 32 17
XIV - XV - Coursel	XIV	13° 25' 25"	XV - 0	3562,26	69° 56' 41"
	XV	78 41 56	XIV - 0	15047,27	342 04 02
VIII - XIV - Heusden	VIII	47° 18' 24"	VIII - 0	15533,31	278° 10' 57"
	XIV	69 45 12	XIV - 0	12168,79	341 07 21
XIV - XV - Heusden	XIV	12° 28' 58"	XIV - 0	12168,98	341° 07' 35"
	XV	37 17 53	XV - 0	4340,68	111 20 44
XV - XVI - Heusden	XV	91° 31' 47"	XV - 0	4339,40	111° 20' 35"
	XVI	28 33 47	XVI - 0	9072,64	171 15 00
XV - XVII - Oostham	XV	68° 12' 17"	XV - 0	6964,85	331° 26' 45"
	XVII	33 51 56	XVII - 0	11605,23	253 30 58

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Direc-tions	Longueurs	Azimuts
VIII - XV - Pael	VIII	41° 4' 29"	VIII - 0	23190,59	276° 48' 23"
	XV	152 50 25	XV - 0	3757,40	253 53 17
XV - XVII - Pael	XV	145° 45' 20"	XV - 0	3757,98	253° 53' 42"
	XVII	7 51 17	XVII - 0	15475,25	227 30 21
XV - XVI - Heppen	XV	18° 13' 16"	XV - 0	6746,61	1° 35' 31"
	XVI	55 36 13	XVI - 0	2556,58	255 25 00
XV - XVII - Heppen	XV	38° 03' 22"	XV - 0	6746,93	1° 35' 36"
	XVII	31 02 36	XVII - 0	8065,04	250 41 34
XV - XVII - Beverloo	XV	44° 41' 03"	XV - 0	4330,16	354° 57' 55"
	XVII	18 25 05	XVII - 0	9637,54	238 04 03
XIV - XV - Helchteren	XIV	44° 02' 01"	XIV - 0	14410,70	12° 40' 38"
	XIV	63 35 35	XV - 0	11183,50	85 03 02
XV - XVII - Helchteren	XV	45° 23' 39"	XV - 0	11182,50	85° 02' 37"
	XVII	61 14 17	XVII - 0	9081,92	158 24 41
XIV - XV - Zolder	XIV	22° 00' 40"	XIV - 0	10514,50	350° 39' 17"
	XV	35 12 06	XV - 0	6837,07	113 26 31
XV - 284 - Zolder	XV	39° 37' 51"	XV - 0	6836,40	113° 25' 53"
	284	68 45 41	284 - 0	4678,27	41 49 25
XV - S. B. Genebosh	XV	11° 44' 07"	XV - 0	4126,22	171° 08' 58"
	S. B.	15 37 50	S. B. - 0	3114,74	323 47 00
XV - 284 - Genebosch	XV	18° 04' 55"	XV - 0	4126,07	171° 08' 27"
	284	22 51 37	284 - 0	3296,49	310 11 55

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Direc-tions	Longueurs	Azimuts
XV - S. B. - Eversel	XV	3° 52' 05"	XV - 0	2704,64	155° 32' 46"
	S. B.	2 24 24	S. B. - 0	4344,94	341 49 15
XV - 284 - Eversel	XV	2° 28' 44"	XV - 0	2703,58	155° 32' 16"
	284	1 34 22	284 - 0	4260,50	331 29 10
XV - S. B. - Viverselle	XV	3° 18' 38"	XV - 0	6051,70	162° 43' 29"
	S. B.	19 18 04	S. B. - 0	1057,28	320 06 47
XV - 284 - Viverselle	XV	9° 39' 32"	XV - 0	6052,22	162° 43' 04"
	284	45 37 30	284 - 0	1420,66	287 26 02
XIV - XV - Houthaelen	XIV	43° 09' 54"	XIV - 0	11568,75	11° 48' 31"
	XV	48 55 58	XV - 0	10497,14	99 42 39
XI - XIV - Houthaelen	XI	98° 55' 29"	XI - 0	5540,84	318° 58' 29"
	XIV	28 14 29	XIV - 0	11567,85	11 48 31
XII - XIV - Houthaelen	XII	78° 04' 49"	XII - 0	4543,20	292° 29' 16"
	XIV	22 35 56	XIV - 0	11567,78	11 48 31
XII - 253 - Laak	XII	72° 38' 09"	XII - 0	4718,06	310° 50' 56"
	253	76 34 01	253 - 0	4629,71	341 38 46
XI - XII - Zonhoven	XI	106° 26' 23"	XI - 0	3857,13	266° 29' 32"
	XII	45 48 02	XII - 0	5160,21	238 43 57

TABLEAU B

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x = l \cos \alpha$	$y = l \sin \alpha$	X	Y	
III - Dilsen (nouveau)	2832,86	69° 05' 37"	+ 1010,88	+ 2646,35	71871,65	94919,38	Dilsen (nouveau)
VI - Dilsen	10267,54	31 40 46	+ 8737,67	+ 5392,17	,72	,81	
IV - »	8440,71	11 21 00	+ 8276,54	+ 1661,32	,58	,67	
IV - Dilsen (a)	8277,24	18° 24' 41"	+ 7853,90	+ 2614,37	71448,94	95872,72	Dilsen (a)
III - »	3645,84	80 43 00	+ 588,13	+ 3598,07	8,90	1,10	
VI - »	10459,01	37 20 28	+ 8315,30	+ 6344,00	9,35	1,64	
III - Grevenbicht	6515,00	77° 00' 00"	+ 1465,50	+ 6348,00	72326,30	98621,00	Greven- bicht
IV - »	10246,90	31 33 37	+ 8731,30	+ 5363,20	6,30	1,40	
V - »	10746,17	51 10 34	+ 6737,08	+ 8372,10	écarté	
II - Mechelen	3362,24	152° 20' 48"	- 2978,18	+ 1560,48	63340,05	93560,25	Mechelen
VI - »	4038,00	87 04 35	+ 205,96	+ 4032,74	,01	,38	
II - Vucht	2786,20	116° 45' 25"	- 1254,37	+ 2487,87	65063,86	94487,64	Vucht
IV - »	1915,08	39 55 53	+ 1468,51	+ 1229,23	3,55	7,58	
V - »	4271,52	97 02 35	- 523,75	+ 4239,29	3,66	7,69	
III - »	6205,62	159 05 37	- 5797,07	+ 2214,43	3,70	7,46	
III - Lanklaer	3243,22	109° 32' 22"	- 1085,75	+ 3056,08	69775,02	95329,11	Lanklaer
V - »	6584,25	50 30 19	+ 4187,63	+ 5080,95	,04	,35	
III - Stockheim	4342,36	101° 30' 54"	- 866,84	+ 4254,96	69993,93	96527,99	Stock- heim
V - »	7672,05	54 56 42	+ 4406,54	+ 6280,35	,95	8,75	
IV - »	9800,82	45 34 45	+ 6859,82	+ 6999,92	,87	7,56	
V - Leuth	5879,05	77° 58' 19"	+ 1225,14	+ 5749,98	66812,55	95998,38	Leuth
IV - »	4226,02	40 24 59	+ 3217,49	+ 2739,89	,53	,24	
III - »	5501,20	137 22 47	- 4048,10	+ 3725,06	,67	,09	

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x = l \cos \alpha$	$y = l \sin \alpha$	X	Y	
V - Meeswyck	6838,90	70° 57' 54"	+ 2230,48	+ 6464,95	67817,89	96713,35	Meeswyck
IV - »	5456,26	39 17 19	+ 4222,96	+ 3455,05	8,00	,40	
V - Stein	7493,15	97° 33' 58"	- 986,62	+ 7427,91	65600,79	97676,31	Stein
IV - »	4530,90	77 10 30	+ 1005,74	+ 4417,87	,78	6,22	
III - »	8268,98	139 12 20	- 6260,10	+ 5402,51	,67	5,54	
65 - Elsloo	2739,90	92° 19' 27"	- 111,11	+ 2737,65	61979,96	97710,05	Elsloo
64 - »	3419,10	85 18 12	+ 297,96	+ 3407,62	,90	,16	
63 - »	3471,50	94 04 09	- 246,34	+ 3462,75	,66	,64	
67 - »	3368,54	106 41 29	- 967,50	+ 3226,61	,80	,45	
62 - »	3758,48	90 19 06	- 20,88	+ 3758,42	80,31	1,59	
IV - »	4737,31	109 56 12	- 1615,33	+ 4453,40	79,71	1,75	
V - Boorsheim	6449,63	133° 27' 51"	- 4436,67	+ 4681,17	61150,74	94929,57	Boors- heim
60 - »	1982,42	106 53 09	- 575,82	+ 1896,95	,60	,87	
65 - »	941,94	182 32 14	- 941,02	- 41,70	,05	30,70	
67 - »	1851,98	166 02 12	- 1797,25	+ 446,88	,05	30,72	
66 - »	1571,73	187 25 30	- 1551,55	- 203,11	,65	30,67	
68 - »	2194,05	177 31 41	- 2192,01	+ 94,64	1,18	30,76	
64 - Cothem	2200,87	85° 39' 08"	+ 166,85	+ 2194,54	61866,79	96497,08	Cothem
62 - »	2546,21	93 01 38	- 134,47	+ 2542,66	,72	5,84	
67 - »	2284,56	118 13 30	- 1080,45	+ 2012,92	,85	6,76	
63 - »	2277,86	99 04 22	- 359,19	+ 2249,36	,81	7,25	
65 - »	1541,43	98 21 54	- 234,25	+ 1535,03	,82	7,43	
III - Rothem	4540,03	54° 07' 05"	+ 2660,99	+ 3678,41	73520,76	95951,44	Rothem
7 - »	3799,97	17 33 32	+ 3622,92	+ 1146,40	0,91	0,67	
V - »	9771,81	35 42 36	+ 7934,53	+ 5703,64	1,94	2,04	
37 - »	4214,07	58 56 10	+ 2174,43	+ 3609,74	0,72	0,18	
46 - »	1604,08	36 34 12	+ 1288,28	+ 955,72	0,89	0,40	

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x =$ $l \cos \alpha$	$y =$ $l \sin \alpha$	X	Y	
III - Eelen	6647,29	50° 58' 30"	+ 4185,53	+ 5164,09	[75046,30]	[97437,12]	Eelen
V - »	11881,81	37 14 11	+ 9459,65	+ 7189,74	[7,06]	[8,14]	
7 - »	5781,42	27 04 54	+ 5147,54	+ 2632,05	5,53	6,32	
37 - »	6297,00	54 01 22	+ 3699,26	+ 5095,85	5,55	6,29	
III - Asch	7299,29	250° 59' 11"	- 2378,05	- 6901,05	68482,86	85371,73	Asch
VI - »	6773,43	322 09 22	+ 5348,88	- 4155,58	,93	2,06	
VIII - »	5959,49	92 37 36	- 273,11	+ 5953,23	3,06	1,99	
IX - »	5536,47	169 49 01	- 5449,26	+ 978,81	2,87	1,66	
VI - Genck	10098,61	271° 34' 37"	+ 2779,08	- 10094,78	63411,96	79432,86	Genck
VII - »	6336,20	203 17 32	- 5819,80	- 2505,47	1,54	2,56	
VIII - »	5343,93	179 51 01	- 5343,91	+ 13,96	2,26	2,72	
III - Opglabeeck	7238,82	282° 08' 24"	+ 1522,33	- 7076,94	72383,24	85195,84	Opglabeeck
VII - »	4533,37	45 56 48	+ 3152,18	+ 3258,10	,52	6,13	
VIII - »	6821,40	57 52 37	+ 3627,21	+ 5777,10	,38	5,86	
IX - »	1744,65	152 35 29	- 1548,81	+ 803,12	,32	5,97	
III - Niel	6002,75	254° 37' 26"	- 1591,65	- 5787,89	69269,26	86484,89	Niel
VII - »	4547,54	89 31 28	+ 37,74	+ 4547,38	,08	5,41	
VIII - »	7084,64	85 50 43	+ 513,64	+ 7066,02	,81	4,78	
IX - »	5110,77	155 50 07	- 4662,93	+ 2092,15	,20	5,00	
VI - Sutendael	5941,21	237° 29' 00"	- 3193,67	- 5009,84	59940,38	84517,80	Sutendael
VII - »	9641,70	164 29 23	- 9290,57	+ 2578,30	,77	6,33	
VIII - »	10183,09	149 57 49	- 8815,58	+ 5097,14	,59	5,90	

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x =$ $l \cos \alpha$	$y =$ $l \sin \alpha$	X	Y	
VIII - Coursel	16834,81	287° 19' 05"	+ 5011,32	- 16071,64	73767,49	63347,12	Coursel
XIV - »	15046,65	342 03 55	+ 14315,52	- 4633,33	8,27	7,43	
XV - »	3561,90	69 56 37	+ 1221,52	+ 3345,89	8,81	7,37	
XVII - »	9322,11	208 32 17	- 8189,47	- 4453,57	8,76	7,03	
VIII - Heusden	15533,31	278° 10' 57"	+ 2210,80	- 15375,18	70966,97	64043,58	Heusden
XIV - »	12168,89	341 07 28	+ 11514,37	- 3936,81	7,11	3,96	
XV - »	4340,04	111 20 40	- 1579,65	+ 4042,35	7,63	3,84	
XVI - »	9072,64	171 15 00	- 8967,05	+ 1380,16	7,95	3,30	
XV - Oostham	6964,85	331° 26' 45"	+ 6117,85	- 3329,13	78665,13	56672,35	Oostham
XVII - »	11605,23	253 30 58	- 3292,93	- 11128,24	,30	,36	
VIII - Pael	23190,59	276° 48' 23"	+ 2748,43	- 23027,14	71504,60	56391,62	Pael
XV - »	3757,69	253 53 30	- 1042,60	- 3610,15	4,70	1,32	
XVII - »	15474,03	227 30 19	- 10453,05	- 11409,62	5,18	0,98	
XV - Heppen	6746,77	1° 35' 33"	+ 6744,16	+ 187,52	79291,45	60189,00	Heppen
XVI - »	2556,58	255 25 00	- 643,72	- 2474,21	1,28	8,93	
XVII - »	8065,04	250 41 34	- 2666,57	- 7611,46	1,66	9,14	
XV - Beverloo	4430,16	354° 57' 55"	+ 4313,45	- 380,01	76860,73	59621,47	Beverloo
XVII - »	9637,54	238 04 03	- 5097,49	- 8179,11	,74	,49	
XIV - Helch- teren	14410,70	12° 40' 38"	+ 14059,39	+ 3162,55	73512,13	71143,32	Helchteren
XV - »	11183,00	85 02 50	+ 965,48	+ 11141,24	2,76	2,72	
XVII - »	9081,92	158 24 41	- 8444,82	+ 3341,60	3,41	2,20	
XIV - Zolder	10514,50	350° 39' 17"	+ 10374,96	- 1707,38	69827,70	66273,39	Zolder
XV - »	6836,24	113 26 12	+ 2718,92	+ 6272,22	8,36	3,70	
284 - »	4678,27	41 49 25	+ 3486,25	+ 3119,66	8,77	4,14	

Directions	Longueurs (Moyennes)	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x =$ $l \cos \alpha$	$y =$ $l \sin \alpha$	X	Y	
XV - Genebosch	4126,15	171° 08' 43"	- 4076,97	+ 635,14	68470,31	60636,62	Genebosch
SB - »	3114,74	323 47 00	+ 2512,94	- 1840,31	,22	,42	
284 - »	3296,49	310 11 55	+ 2127,68	- 2517,90	,20	,58	
XV - Eversel	2704,11	155° 32' 31"	- 2461,46	+ 1119,57	70085,82	61121,05	Eversel
SB - »	4344,94	341 49 15	+ 4128,06	- 1355,58	5,34	1,15	
284 - »	4260,50	331 29 10	+ 3743,71	- 2033,84	6,23	0,64	
XV - Viverselle	6051,96	162° 43' 17"	- 5778,85	+ 1797,54	66768,43	61799,02	Viverselle
SB - »	1057,28	320 06 47	+ 811,26	- 678,01	,54	8,72	
284 - »	1420,66	287 26 02	+ 425,64	- 1355,40	,16	9,08	
XI - Houthaelen	5540,84	318° 58' 29"	+ 4180,12	- 3636,96	70775,76	70348,01	Houthaelen
XII - »	4543,20	292 29 16	+ 1737,71	- 4197,74	5,70	,02	
XIV - »	11568,13	11 48 31	+ 11323,31	+ 2367,34	6,05	,11	
XV - »	10497,14	99 42 39	- 1770,61	- 10346,74	6,67	,22	
XII - Laak	4718,06	310° 50' 56"	+ 3085,92	- 3568,92	72123,91	70976,84	Laak
253 - »	4629,71	341 38 46	+ 4394,20	- 1457,83	,91	,84	
XI - Zonhoven	3857,13	266° 29' 32"	- 235,99	- 3849,90	66359,65	70135,07	Zonhoven
XII - »	5160,21	238 43 57	- 2678,33	- 4410,71	,66	,05	

Points remarquables

TABLEAU A

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
7 - 54 - Château d'Omerstein (Clocheton)	7	2° 17' 59"	7-δ	3316,17
	54	4 48 08	54-δ	1589,51
7 - 53 - Château d'Omerstein	7	1° 41' 27"	7-δ	3316,66
	53	4 40 48	53-δ	1199,43
VI - III - Cheminée de Limbourg- Meuse	VI	22° 55' 53"	VI-●	6687,20
	III	51 55 28	III-●	3309,87
III - IV - Cheminée de Limbourg- Meuse	IV	17° 41' 33"	IV-○	4538,05
	III	24 37 33	III-○	3309,78
IV - VI - Cheminée de Limbourg- Meuse	IV	107° 01' 30"	IV-○	4538,78
	VI	40 27 48	VI-○	6687,42
VI - III - Cheminée Dumont	VI	82° 42' 31"	III-○	10877,52
	III	48 53 44	VI-○	8263,17
VI - VII - Cheminée Dumont	VI	11° 55' 51"	VI-○	8263,16
	VII	45 58 25	VII-○	2375,79
VI - V - Cheminée Dumont	VI	79° 31' 18"	V-●	8193,83
	V	82 36 26	VI-○	8263,52
III - VIII - Cheminée Dumont	III	12° 15' 00"	III-○	10876,14
	VIII	43 56 10	VIII-○	3326,82
VI - VII - Cheminée Winterslag (W ₁)	VI	26° 19' 11"	VI-○	11033,30
	VII	91 48 02	VII-○	4894,36

Triangles	Angles	Valeurs mesurées	Directions	Longueurs
VI — VIII — Cheminée Winterslag (W ₁)	VI	16° 36' 57"	VI—○	11033,01
	VIII	72 30 01	VIII—○	3308,00
VII — IX — Cheminée Winterslag (W ₁)	VII	166° 59' 51"	VII—○	[4895,71]
	IX	6 14 25	IX—○	[10133,51]
VIII — IX — Cheminée Winterslag (W ₁)	VIII	147° 43' 03"	VII—○	3307,60
	IX	10 02 35	IX—○	10130,06
VII — VIII — Cheminée Winterslag (W ₁)	VII	38° 43' 11"	VII—○	4893,98
	VII	112 16 31	VIII—○	3308,12
VI — IX — Cheminée Winterslag (W ₁)	VI	52° 06' 15"	VI—○	11033,21
	IX	59 15 00	IX—○	10130,96
X — SA ₄ — Cheminée Winterlag (W ₂)	X	30° 35' 36"	X—○	4387,80
	SA ₄	80 38 07	SA ₄ —●	2263,28
XV — XVII — Cheminée Beeringen	XV	44° 50' 09"	XV—○	2244,27
	XVII	8 27 58	XVII—○	10748,14
XIV — VIII — Cheminée Beeringen	XIV	78° 58' 07"	XIV—○	17375,36
	VIII	56 11 41	VIII—●	20524,21
XV — XVI — Cheminée Beeringen	XV	25° 00' 11"	XV—○	2243,15
	XVI	9 15 11	XVI—○	5896,36

TABLEAU A.

Directions	Longueurs	Azimuts vrais	COORDONNÉES				Points
			Partielles		Totales		
			$x = l \cos \alpha$	$y = l \sin \alpha$	X	Y	
7 - Cheau d'Omerstein	3316,42	26° 26' 18"	+ 2969,60	+ 1476,58	72867,59	96280,85	Château d'Omerstein
54 - »	1589,51	199 20 11	- 1499,85	- 526,31	,43	,79	
53 - »	1199,43	200 04 03	- 1126,61	- 411,56	,79	,97	
III - Chemin Limbourg-Meuse	3309,82	147° 38' 31"	- 2795,87	+ 1771,44	68064,90	94044,47	Cheminée de Limbourg-Meuse
VI - »	6687,31	42 29 18	+ 4931,32	+ 4516,88	5,37	,52	
IV - »	4538,42	9 58 30	+ 4469,81	+ 786,14	4,85	,49	
III - Chée Dumont	10876,83	248° 27' 09"	- 3994,76	- 10116,69	66866,15	82156,09	Cheminée Dumont
VI - »	8263,17	296 50 59	+ 3732,08	- 7372,35	6,13	5,29	
VII - »	2375,70	174 45 21	- 2365,76	+ 217,14	5,58	5,17	
VIII - »	3326,38	124 37 25	- 1889,99	+ 2737,29	6,18	6,05	
VI - Chemin. Winterslag (W ₁)	11033,17	282° 27' 47"	+ 2381,70	- 10773,17	65515,12	78754,47	Cheminée Winterslag (W ₁)
VII - »	4894,17	220 34 59	- 3716,94	- 3183,90	4,40	4,13	
VIII - »	3307,91	191 34 47	- 3240,58	- 664,00	5,59	4,76	
IX - »	10130,53	213 49 03	- 8416,75	- 5638,14	5,38	4,71	
VII - SL	2001,05	267° 39' 51"	- 81,56	- 1999,39	69150,68	79938,84	S.L
VIII - SL	653,28	52 51 23	+ 394,46	+ 520,75	,86	9,07	$\Delta Y - 0.11$
IX - SL	6535,53	222 58 23	- 4781,88	- 4454,97	,77	38,46	$\Delta X - 0.55$
X - Chemin. Winterslag (W ₂)	4387,80	341° 08' 39"	4152,28	1418,14	65499,95	78637,12	Cheminée Winterslag (W ₂)
SA ₄ - »	2263,28	49 54 56	1457,33	1731,59	,97	,10	
XV - Chée Beeringen	2244,27	354° 48' 49"	+ 2235,08	- 202,87	74782,36	59798,61	Cheminée Beeringen
XVII - »	10748,14	228 06 56	- 7175,79	- 8001,92	2,44	,68	
XIV - »	17375,36	331 54 27	+ 15328,35	- 8181,99	1,09	,78	
VIII - »	20524,21	287 04 15	+ 6024,95	- 19619,96	1,12	,80	
XV - »	2243,15	354 48 36	2233,95	202,91	1,23	,57	
XVI - »	5896,36	209 03 58	5153,77	2864,56	1,23	,58	

Détermination des limites des concessions

ARRÊTÉS ROYAUX

GUILLAUME LAMBERT.

Arrêté royal du 29 novembre 1906.

Cette concession qui prend le nom de « Concession Guillaume Lambert » est délimitée comme suit, conformément au plan annexé au présent arrêté.

Au sud, par une ligne droite tirée du point A, situé sur l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc, à 180 mètres au sud de la borne n° 14 du dit canal vers le point B, situé sur la rive gauche de la Meuse, à 180 mètres au midi de la borne frontière du royaume n° 164, distance mesurée en ligne droite.

A l'est, par la rive gauche de la Meuse jusqu'au point C, borne frontière n° 175.

Au nord, par une ligne droite, tirée du dit point C, sur le point D situé sur l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc, à 290 mètres au nord de la borne n° 22 dudit canal et arrêtée au point E, distant de 1,080 mètres à l'est du point D.

A l'ouest, par une ligne droite tirée du point E défini ci-dessus, sur le point F, situé sur l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc, à son intersection avec l'axe du pont de Lanklaer, puis par l'axe dudit canal jusqu'au point A, point de départ.

SAINTE-BARBE.

Arrêté du 29 novembre 1906.

Article premier. — Il est accordé à la Société anonyme des Charbonnages du Nord de la Belgique et à la Société Civile L'Oeteren la concession des mines de houille gisant sous une étendue d'environ deux mille cent et septante hectares (2.170) des communes de Dilsen, Lanklaer, Eysden, Vucht et Mechelen-sur-Meuse.

Cette concession qui prend le nom de Concession Sainte-Barbe, est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

Au sud, par une ligne droite tirée du point A, situé sur l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc, à 180 mètres au sud de la borne n° 14 dudit canal, sur le point B, borne n° 114 de la route de Maestricht à Maeseyck et prolongée de 1.680 mètres jusqu'au point C.

A l'ouest, par une ligne droite tirée du point C défini ci-dessus sur le point D, situé sur l'axe de la route de Hasselt à la Meuse, à 100 mètres à l'ouest de la borne n° 26 de cette route et du point D sur le point E situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck, à 250 mètres à l'est du kilomètre n° 30 et arrêtée en F à 110 mètres au sud du point E.

Au nord, par une ligne droite tirée du point F sur le point G situé sur l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc, à 290 mètres au nord de la borne n° 22 du dit canal et prolongée de 1.080 mètres jusqu'au point H.

A l'est, par une ligne droite tirée du dit point H sur le point I intersection de l'axe du canal de Maestricht à Bois-le-Duc avec l'axe du pont de Lanklaer par l'axe de ce même canal jusqu'au point A, point de départ.

ANDRÉ-DUMONT-SOUS-ASCH.

I. Arrêté du 1^{er} août 1906

Article premier. — Il est accordé à la Société de Recherches et d'Exploitation Eelen-Asch, dont le siège est à Etterbeek, aujourd'hui aux droits de la Nouvelle société de Recherches et d'Exploitation ayant son siège à Bruxelles, la concession des mines de houille gisant sous une étendue d'environ 2.950 hectares des communes d'Asch en Campine, Op-Glabbeek, Niel lez-Asch, Mechelen-sur-Meuse et Genck.

Cette concession, qui prend le nom de concession André Dumont sous-Asch, est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

A l'est, par une ligne droite A' K' B' C', dont la direction est déterminée par le point K' situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck à 330 mètres à l'est de la borne kilométrique n° 25 et par le point B' situé sur la route de Hasselt à la Meuse à 190 mètres à l'ouest de la borne n° 22 de la dite route, le point A' étant situé à une distance vers le nord de 1.980 mètres du point K' et le point C' à une distance de 2.310 mètres au sud du point B'.

Au sud, à partir du point C' par une ligne droite dirigée sur le point D' (à l'encre rouge) situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch à 200 mètres vers le nord de la borne n° 2 de cette route et prolongée en même direction jusqu'à sa rencontre en E' (encre rouge) avec l'axe du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck; par une seconde ligne droite E' E, le point E étant la borne n° 14 de la route de Hasselt à Maeseyck; par une troisième ligne droite E F, le point F étant l'intersection de l'axe du chemin conduisant du hameau de Winter-slag, commune de Genck, au hameau de Gelieren, commune de Genck, avec l'axe du chemin allant du village de Genck au hameau de Waterscheyde, commune de Genck.

A l'ouest, par une ligne droite F G, perpendiculaire élevée, au point F, vers le nord, sur la ligne E F, le point G étant distant de 3.025 mètres du point F.

Au nord, par une ligne droite G H tirée du point G sur le point H situé sur l'axe de la route d'Asch à Brée, à 500 mètres au sud de la borne n° 22 de cette route et par une seconde ligne droite H A', tirée du point H jusqu'au point de départ A' déterminé ci-dessus.

L'octroi de la présente concession est subordonné aux clauses, charges et conditions suivantes :

II. Arrêté du 31 juillet 1909.

Article premier. — Il est accordé à la Société anonyme des charbonnages André Dumont sous Asch, à titre d'extension à sa concession André Dumont sous Asch, la concession des mines de houille gisant sous une étendue d'environ 120 hectares de la commune de Genck.

Cette extension est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

Au nord, par une ligne droite tirée du point C, intersection de la limite sud de la concession André Dumont sous Asch, avec l'axe du

chemin de fer de Hasselt à Maeseyck sur le point E, borne n° 14 de la route de Hasselt à Asch: la ligne CE constituant partie de la limite sud de la concession André Dumont sous Asch.

Au sud, par une ligne droite tirée du point E susvisé sur le point D, situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch, à 395 mètres au nord de la borne n° 3; la ligne ED constituant partie de la limite nord de la concession Genck-Sutendael.

A l'est, par une ligne droite tirée du dit point D sur le point de départ C.

L'octroi de cette extension de concession est subordonné aux clauses, charges et conditions inscrites au cahier des charges de la concession André Dumont sous Asch, avec faculté pour la société demanderesse de supprimer les espointes existant entre la concession primitive et la présente extension, espointes qui seront remplacées par celles à maintenir le long des limites de l'extension susvisée.

Art. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 31 juillet 1909.

III. Arrêté du 20 avril 1912.

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

Article unique. — Est autorisé l'échange fait par la Société anonyme des charbonnages André Dumont sous Asch et la Société anonyme des charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, conformément à la convention sous seing privé du 22 novembre 1909, des parties figurant au plan joint au présent arrêté, des concessions André Dumont sous Asch et Genck-Sutendael.

En conséquence la partie de la limite commune de ces deux concessions indiquée au plan sous les lettres X H E G F I est remplacée par une ligne droite X Y, le point X étant situé sur la ligne H B, limite ouest de la concession André Dumont sous Asch, à 414 mètres, mesurés en ligne

droite, au nord du point H, et le point Y étant situé sur la ligne I R limite Est de la concession de Genck-Sutendael, à 486 mètres, mesurés en ligne droite, au sud du point I.

La superficie totale de la concession André Dumont sous Asch telle qu'elle est actuellement définie sera de 3,080 hectares environ et celle de la concession de Genck-Sutendael, extension nord comprise, sera de 3,963 hectares environ.

Les territoires échangés resteront soumis aux conditions des cahiers des charges des concessions auxquelles ils se trouvent rattachés, les espointes à ménager le long et de chaque côté de la limite ancienne devant être remplacées par des espointes de même largeur le long et de chaque côté de la limite nouvelle.

Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 20 avril 1912.

GENCK-SUTENDAEL.

I. Arrêté du 3 novembre 1906.

Cette concession qui prend le nom de Concession de Genck-Sutendael est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

Au nord, par des lignes droites tirées du point A sommet de l'angle sud-est de la concession André Dumont sous Asch, sur le point B, situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch, à 200 mètres vers le nord de la borne n° 2 de cette route et prolongée jusqu'à sa rencontre en C avec l'axe du chemin de fer Hasselt à Maeseyck, du point C sur le point D, situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch, à 395 mètres au nord de la borne n° 3, de ce point D sur le point E, borne n° 14 de la route de Hasselt à Asch, du point E sur le point F, intersection des axes du chemin de Genck à Waterscheid avec celui du chemin de Winterslag à Gelieren, du point F sur le point G, pris à 1.600 mètres de distance vers le nord du point F sur la limite ouest de la conces-

sion André Dumont sous Asch, puis du point G sur le point H, situé sur le chemin de Genck à Kelgterhof à 1.560 mètres au nord de l'intersection du dit chemin avec celui de Genck à Meeuwen (distance mesurée en ligne droite) et prolongée de 180 mètres jusqu'au point I.

A l'ouest, par des lignes droites tirées du point I sur le point J, dixième borne de la route de Hasselt à Asch, du point J sur le point K, situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Maeseyck, à 280 mètres à l'ouest de la borne kilométrique n° 13 et prolongée de 300 mètres jusqu'au point L, du point L sur le point M, situé sur l'axe de la route de Hasselt à Asch, à 520 mètres à l'est de la borne n° 8 de cette route et prolongée de 1.440 mètres jusqu'au point N.

Au sud, par des lignes droites tirées du point N sur le point O, bifurcation du chemin de Diepenbeek à Genk avec le chemin de Langerloo à Camerloo, du point O sur le point P, situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch, à son intersection avec l'axe du chemin de Terboeck à Winnismael, du point P sur le point Q, situé sur l'axe de la route de Bilsen à Asch, à 215 mètres au sud de la borne n° 5 de cette route, du point Q par une ligne droite dont la direction fait un angle de 102°30' avec celle de la droite PQ définie ci-dessus et dont la longueur est de 3.830 mètres.

A l'est, par une ligne droite RA, tirée du point R, défini ci-dessus sur le point A, point de départ.

II. Arrêté du 31 juillet 1909.

Article premier. — Il est accordé à la Société anonyme des charbonnage de Ressaix, Leval, Péronnes, Sainte-Aldegonde et Genck, à titre d'extension de sa concession de Genck-Sutendael, la concession des mines de houille gisant sous une étendue de 173 hectares dépendant de la commune de Genck.

Cette concession est limitée comme suit :

Au sud, du point I, angle nord-ouest de la concession de Genck-Sutendael par la limite nord de cette concession, jusqu'à sa rencontre en G, avec la limite ouest de la concession André Dumont sous Asch.

A l'est, du point G par cette dernière limite jusqu'au point A situé à 940 mètres au nord du point G.

Au nord, du point A par une ligne droite jusqu'au point C, situé sur le prolongement en ligne droite de la limite ouest de la concession de Genck-Sutendael à 375 mètres au nord du point I, angle nord-ouest de la dite concession.

A l'ouest, par une ligne droite tirée du point C sur le point I, point de départ.

L'octroi de cette extension de concession est subordonné aux clauses, charges et conditions du cahier des charges de la concession de Genck-Sutendael, avec faculté pour la société demanderesse de supprimer les esportes existant entre les deux territoires, esportes qui seront remplacées par celles à maintenir le long des limites de l'extension susvisée.

Art. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 31 juillet 1909.

III. Arrêté du 20 avril 1912.

Voir arrêté du 20 avril 1912 de André Dumont sous Asch.

CONCESSION DE WINTERSLAG.

Arrêté du 23 novembre 1913.

Article premier. — Est constituée en concession distincte sous le nom de « Concession de Winterslag », une partie de la concession des mines de houille de Genck-Sutendael, d'une étendue superficielle d'environ 960 hectares, dépendant de la commune de Genk ;

Cette concession nouvelle est délimitée comme suit :

A l'est, du point A, situé sur la limite ouest de la concession André Dumont sous Asch, à 2.540 mètres vers le nord du point F, intersection des axes du chemin de Genck à Waterschei avec celui du chemin de Winterslag à Gelieren par la dite limite jusqu'au dit point F ; du point F par une ligne droite jusqu'au point T situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Maeseck, à 280 mètres à l'est de la seizième borne kilométrique ; du point T jusqu'au point S par une ligne droite de cent mètres de longueur faisant avec l'axe du dit chemin de fer un angle de 85 degrés comptés de l'est vers le sud.

Au sud, du point S par une ligne droite jusqu'au point J, dixième borne de la route de Hasselt à Asch.

A l'ouest, du point J par une ligne droite tirée sur le point I et prolongée de 375 mètres vers le nord jusqu'au point C : le point I étant l'extrémité d'une ligne droite tirée du point G, situé sur la limite ouest de la concession André Dumont sous Asch, à 1.600 mètres vers le nord du point F défini ci-dessus, sur le point H situé sur le chemin de Genck à Kelgterhof, à 1.560 mètres au nord de l'intersection du dit chemin avec celui de Genck à Meeuwen (distance mesurée en ligne droite) et prolongée de 180 mètres jusqu'au point I.

Au nord, du point C par une ligne droite jusqu'au point A, point de départ,

Cette concession sera soumise aux clauses et conditions du cahier des charges qui régit la concession de Genck-Sutendael.

Les concessionnaires seront tenus de maintenir des esportes de 10 mètres de largeur de chaque côté des limites communes aux deux concessions résultant du dit partage.

LIÉGEOIS

Arrêté du 25 octobre 1906.

Article premier. — Il est accordé aux Sociétés de l'Espérance et Bonne-Fortune à Montegnée et de Patience-Beaujonc à Glain ; à la Société John Cockerill à Seraing, à M. Théodore Masy, ingénieur à Liège, à M^{me} la baronne de Beeckman, née Wittouck, à Houthaelen et au lieutenant général Emile Thorn à Liège, la concession des mines de houille gisant sous une étendue de 4,180 hectares environ des communes d'Asch-en-Campine, Genck, Gruitrode, Houthaelen, Meeuwen, Niel lez-Asch, Op-Glabbeek et Op-Oeteren.

Cette concession, qui prend le nom de « Concession des Liégeois », est délimitée comme suit conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

Au Sud, par la limite nord de la concession André Dumont sous Asch, du point A' au point H et du point H au point G angle nord-ouest de la dite concession, puis par une ligne droite tirée du point G

sur le point F² situé sur l'axe du chemin de Genck à Meeuwen à 1.940 mètres, (distance mesurée en ligne droite) au Nord de l'intersection de ce chemin avec celui de Genck à Zonhoven, prolongée de 1,120 mètres jusqu'en L';

A l'Ouest, par une ligne droite tirée du point L' sur le point K' situé sur l'axe du chemin de Zonhoven à Meeuwen à 1,230 mètres à l'ouest (distance mesurée en ligne droite) de l'intersection I de ce chemin avec celui de Genck à Meeuwen, droite prolongée de 1,970 mètres vers Nord jusqu'au point F';

Au Nord, par une ligne droite tirée du point F' sur le point E situé sur le chemin de Genck à Meeuwen à 1,600 mètres au Nord de l'intersection I de ce chemin avec celui de Zonhoven (distance mesurée en ligne droite) et prolongée de 3,310 mètres vers l'Est dans la même direction jusqu'au point D, puis par une ligne droite tirée du point D vers le point C commun aux limites des communes de Gruitrode, Op-Glabbeek et Wyshagen, puis de ce point C par une ligne droite tirée vers le point B commun aux limites des communes d'Op-Oeteren, Gruitrode et Op-Glabbeek, et arrêtée en B' à 600 mètres à l'Ouest de ce point B;

A l'Est, par une ligne droite tirée de B' vers A', angle Nord-Est de la concession André Dumont, sous Asch, point de départ.

Arrêté du 3 novembre 1910.

Article premier. — Il est accordé à la Société anonyme pour l'exploitation de la concession charbonnière des Liégeois, à titre d'extension, la concession des mines de houille gisant sous un territoire d'environ 89 hectares dépendant de la commune de Genck et délimité comme suit :

Au Nord, du point L, situé au sommet de l'angle sud-ouest de la concession des Liégeois, par la limite sud de cette concession jusqu'à sa rencontre avec la limite ouest de la concession André Dumont-sous-Asch, point G;

A l'Est, du point G, par la limite ouest de cette dernière concession jusqu'au point A situé à 485 mètres au sud du point G;

Au Sud, du point A, intersection de la limite nord de l'extension de la concession de Genck-Sutendael accordée par l'arrêté royal du

31 juillet 1909, avec la limite ouest de la concession André Dumont-sous-Asch, jusqu'au point C, sommet de l'angle nord-ouest de l'extension de concession précitée;

A l'Ouest, du dit point C, par une ligne droite tirée sur le point L, point de départ.

L'octroi de cette extension de concession est subordonné aux clauses, charges et conditions du cahier des charges de la concession des Liégeois, avec faculté pour la société demanderesse de supprimer les espointes existant entre les deux territoires, espointes qui sont remplacées par celles à maintenir le long des limites de l'extension susvisée.

Art. 2. — Notre Ministre de l'industrie et du travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Laeken, le 3 novembre 1910.

ZOLDER

Arrêté du 25 octobre 1906.

Article premier. — Il est accordé à la Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord, à la Société anonyme des Charbonnages de Bascoup, au comte de Theux de Meylandt et à MM. Charles, Georges et Albert Palmers, préqualifiés, la concession des mines de houille gisant sous une étendue d'environ trois mille huit cent vingt hectares (3,820 h.) des communes de Zolder, Heusden, Houthaelen et Zonhoven.

Cette concession, qui prend le nom de « Concession de Zolder », est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

A l'Est, par une ligne droite AB, tirée du point A, borne n° 44 de la route de Hasselt à Bois-le-Duc, sur le point B, intersection de l'axe de la route de Houthaelen avec l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven, puis par l'axe de ce chemin de fer du point B au point C, situé à 525 mètres au Nord de la borne kilométrique n° 12, distance mesurée en ligne droite;

Au Nord, par une ligne droite CD, tirée du point C sur le point D, clocher de Heusden, puis par une seconde ligne droite DE, tirée du point D sur le point E, borne n° 53 de la route de Beeringen à Hasselt;

A l'Ouest, par une ligne droite EF, tirée du point E sur le point F, intersection de l'axe du pont n° 18 avec l'axe du canal d'embranchement vers Hasselt;

Au Sud, par une ligne droite FG, tirée du point F sur le point G, borne n° 11 de la route de Zolder, et par une seconde ligne droite GA, tirée du point G défini ci dessus sur le point A, point de départ.

HELCHTEREN.

Arrêté du 25 octobre 1906.

Article premier. — Il est accordé à M. le baron Goffinet et à la Société anonyme des Charbonnages de Mariemont la concession des mines de houille gisant sous une étendue d'environ 3,240 hectares des communes de Coursel. Heusden, Zolder, Houthaelen et Helchteren.

Cette concession qui prend le nom de « Concession de Helchteren », est délimitée comme suit, conformément au plan d'ensemble annexé au présent arrêté :

Au sud, par une ligne droite tirée du point A, intersection du chemin de Houthalen à Meeuwen avec le chemin de Kelgterhof sur le point B, borne n° 51 de la route de Hasselt à Bois-le-Duc, puis par une ligne droite tirée du point B sur le point C situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven à 525 mètres au nord de la borne kilométrique n° 12; enfin, par une ligne droite tirée du point C sur le point D, clocher de l'église de Heusden.

A l'ouest, par une ligne DE de 3.950 mètres de longueur et dont la direction fait un angle de 30 degrés avec celle d'une ligne droite tirée du clocher de l'église de Heusden sur celui de l'église de Coursel.

Au nord, par une ligne droite tirée du point E, défini ci-dessus, sur le point F situé sur l'axe du chemin de fer de Hasselt à Eindhoven à son intersection avec la route de Helchteren, puis par une ligne FH suivant l'axe de la voie ferrée jusqu'au point H, borne kilométrique n° 17, ensuite par une ligne droite tirée du point H sur le point I, bifurcation du chemin de Peer avec celui de Sonnis et prolongée dans la même direction sur une longueur de 1.300 mètres du point I au point K.

A l'est, par une ligne droite tirée du point K ainsi déterminé sur le point A, point de départ.

BEERINGEN.

Arrêté du 26 novembre 1906.

Art. 2. — Il est accordé à la Société Campinoise de Recherches et d'Exploitation de houille précitée, à la Société anonyme de Recherches minières dans la Campine limbourgeoise et à la Société anonyme des charbonnages des Propriétaires de Coursel-Heusden, la concession des mines de houille gisant sous une étendue de 4.950 hectares environ, des communes de Coursel, Heusden, Lummen, Beeringen, Oostham, Paal, Tessengerloo, Heppen et Beverloo.

Cette concession qui prend le nom de « Concession de Beeringen-Coursel », est délimitée comme suit, conformément au plan annexé au présent arrêté :

A l'est, par une ligne droite AB de 4.900 mètres de longueur, partant du point A, clocher de l'église de Heusden et dont la direction fait un angle de 30° vers l'est avec une ligne droite tirée du clocher de l'église de Heusden sur celui de l'église de Coursel.

Au nord, par une ligne droite BC, tirée du point B, extrémité de la ligne AB définie ci-dessus, sur le point C, borne n° 75 de la route de Beeringen à Moll et par une autre ligne droite CD de 1.300 mètres de longueur dont la direction fait un angle de 82°30' vers l'ouest avec une ligne tirée du dit point C sur le clocher de l'église de Heppen.

A l'ouest, par une ligne droite DE tirée du point D, extrémité de la ligne CD définie ci-dessus sur le point E, intersection de l'axe du pont n° 12 avec l'axe du canal d'embranchement vers Hasselt et prolongée de 1.000 mètres dans la même direction jusqu'au point F.

Au sud, par une ligne droite FG tirée du point F extrémité de la ligne DE définie ci-dessus sur le point G, borne n° 12 de la route de Herck-la-Ville vers Beeringen, puis, par une ligne droite GH tirée du dit point G sur le point H, borne n° 54 de la route de Hasselt à Beeringen; enfin par une ligne droite HA tirée du dit point H sur le point A, point de départ.

Etude sur le Chauffage direct

Rapport sur la recherche de l'économie
de charbon dans le chauffage des chaudières
et des fours à chauffage direct

—
(Suite) (1)
—

CHAPITRE III

Principes pour la détermination de la limite de combustibilité d'un charbon de grille dans les conditions mêmes de son emploi et résultats d'expériences effectuées en application de ces principes.

Prenant en considération les déductions qui précèdent, la *Commission pour l'Economie des Combustibles* (C. E. C) s'est proposée de poursuivre la recherche d'une règle pratique pour la détermination de la limite de combustibilité des charbons de grille.

L'aspect nouveau de la question et le manque de résultats d'expériences suffisamment nombreux ne lui a toutefois pas permis de consacrer une méthode, la pratique de celle qu'elle expose ici devant peut-être entraîner une mise au point, sinon une modification importante, préalable à la standardisation.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, tome XXIII, 2^e liv., p. 699.

La C. E. C. de l'A. B. S. propose donc d'admettre, tout au moins provisoirement, les définitions et principes suivants :

13. DÉFINITIONS ET PRINCIPES.

1° DÉFINITIONS. — On appellera *dosage* de l'air comburant, le nombre de kilogrammes d'air sec admis au foyer par kilogramme de combustible sec.

On appellera *dosage théorique* de l'air comburant, souvent appelé aussi *dosage normal*, le nombre théorique de kilogrammes d'air sec contenant l'oxygène nécessaire à la combustion *complète* d'un kilogramme de combustible sec.

On appellera *dosage standard* de l'air comburant, le nombre minimum de kilogrammes d'air sec *pratiquement* nécessaire à la combustion *complète* d'un kilogramme de combustible sec.

2° PRINCIPES. — Il y a *manque d'air* au foyer, et partant combustion incomplète, lorsque l'épaisseur du feu sur la grille est trop forte; *dans ces conditions, le dosage de l'air comburant est inférieur au dosage standard.*

Il y a *excès nuisible d'air au foyer*, lorsque l'épaisseur du feu sur la grille est trop faible; *dans ces conditions, le dosage est supérieur au dosage standard.* Les conséquences de cet état sont : l'abaissement de la température initiale des gaz de la combustion, le rapprochement des températures d'échange et, finalement, la chute du rendement de l'opération thermique. Une quantité trop grande de chaleur sensible est perdue par la cheminée.

Il existe une épaisseur du feu pour laquelle la combustion est complète sans excès nuisible d'air; cette épaisseur correspond au dosage standard défini plus haut et prendra le nom d'*épaisseur standard* du feu. *Par le maintien de*

cette épaisseur sur la grille, on réalisera la combustion la plus économique.

L'épaisseur standard du feu conduit à la limite de combustibilité de l'échantillon employé; cette épaisseur dépend, en conséquence, des conditions d'emploi de cet échantillon, et il convient de la déterminer expérimentalement pour chacune de ces conditions.

14. EXPÉRIENCES EFFECTUÉES EN VUE DE LA VÉRIFICATION DES PRINCIPES POSÉS (Descriptions).

Les premières expériences ont été faites aux Usines de la Société d'*Electricité du Pays de Liège*, M. Grottendieck, Directeur de cette Société, ayant bien voulu pour la circonstance, mettre une chaudière à la disposition du Secrétaire-Rapporteur de la C. E. C.; M. Delsemme, Ingénieur de l'Usine collabora aux expériences en apportant des idées productives.

a) DESCRIPTION DE LA CHAUDIÈRE D'EXPÉRIENCE. — La chaudière du type Babcock et Wilcox est pourvue d'un surchauffeur et d'un Green; le foyer possède un développement de 7^m², 12 de grille, et est muni de quatre portes: c'est un foyer dit chaud.

On y emploie le plus communément des fines lavées demi-grasses, à différentes allures de combustion, mais le tirage peut permettre de brûler, quand les circonstances climatériques sont favorables, 120 à 130 kilogrammes de charbon par heure et mètre carré de grille.

b) EQUIPEMENT DE LA CHAUDIÈRE POUR LES EXPÉRIENCES. — La sonde de prise de gaz venait d'un tube à gaz à 3/4 pouce de diamètre, et était raccordée d'une façon étanche, à une conduite extérieure en cuivre rouge de 6 millimètres de diamètre environ. Cette sonde s'ouvrait dans la veine gazeuse centrale du fourneau, en un point situé dans le plan axial de la chaudière, entre le foyer et le



surchauffeur : on écartait ainsi les troubles qui auraient pu être provoqués par les rentrées d'air à travers les maçonneries.

Les échantillons gazeux ont donc été prélevés à haute température ; ils ont été recueillis dans des gazomètres cylindriques en verre (flacons à tubulures) de 6 à 7 litres de capacité, et ont été analysés à la burette de Bunte particulièrement familière au chimiste chargé des analyses.

c) **MODE OPÉRATOIRE.** — Après quelques essais préliminaires qui ont montré certains écueils à éviter et qui seront signalés plus loin, le mode opératoire qui a donné des résultats satisfaisants a été le suivant :

1° Le feu a été maintenu en activité avec le charbon d'expérience pendant un certain temps avant le nettoyage de la grille, pour avoir la certitude qu'après le nettoyage le coke restant sur la grille ou « le fond de feu » provenait bien du charbon étudié. Les dispositions étaient prises pour que le « fond de feu » fut le plus réduit possible ;

2° Sur ce fond de feu parfaitement réglé et d'épaisseur constante soigneusement mesurée, on effectuait une charge dont le poids p kilogrammes était déterminé par la relation

$$p = S \sqrt{a.}$$

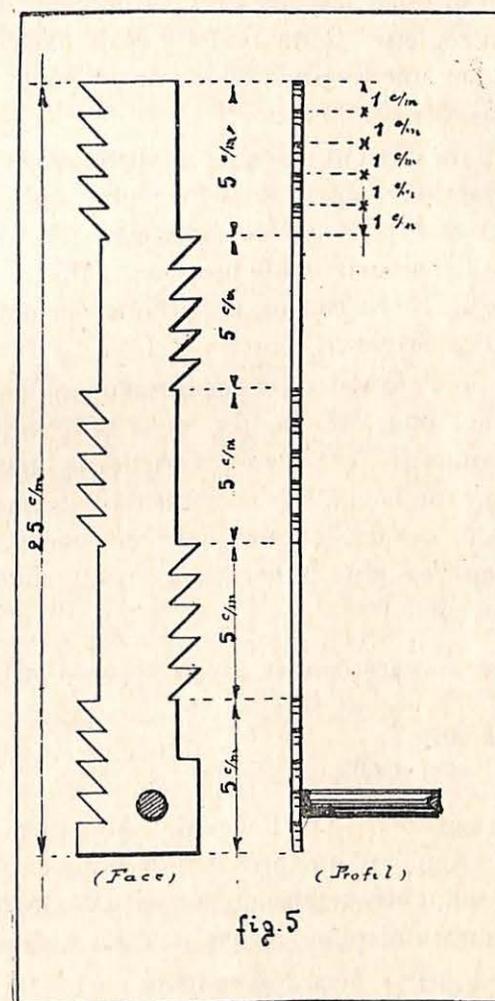
où S représentait en mètres carrés la surface de la grille, et a la vitesse de la combustion exprimée en kilogrammes de charbon par mètre carré de grille et par heure ; a ayant été déterminé au préalable, on connaissait le temps de la combustion de la charge ;

3° Pendant ce temps, on prélevait un échantillon des fumées à l'endroit désigné plus haut ; cet échantillon était analysé sans retard.

4° On faisait ensuite « monter » le fond de feu par échelon croissant de cinq à six centimètres environ et on renouvelait l'échantillonnage et l'analyse des fumées provenant

de la combustion d'une charge de p kilogrammes, semée sur les fonds de feu successifs.

Généralement quatre déterminations suffisaient entre les épaisseurs limites de 5 et 20 centimètres.



On veillait à la fermeture du registre pendant toutes les opérations de mesure au foyer, de même qu'au maintien de

l'allure de la combustion pendant la combustion des charges.

5° Pour la mesure de l'épaisseur des feux, on se servait d'une règle métallique dentée, à dents d'un centimètre d'écartement et réparties, par groupes de cinq, de part et d'autre de la règle. Cette règle était fixée perpendiculairement sur une tige métallique de 1^m,50 de longueur environ. (Fig. 5);

6° Il était absolument essentiel de distinguer l'épaisseur apparente des feux, de l'épaisseur réelle, cette dernière seule devant être prise en considération. Il fallait donc défalquer de l'épaisseur totale mesurée, celle des cendres sur la grille, qui était parfois importante surtout à la fin d'un cycle d'expériences.

Pour obtenir l'épaisseur des cendres à un moment donné, on notait que l'amas des cendres sur la grille était proportionnel au temps de l'expérience à partir du nettoyage de la grille. De cette façon, on se contentait de mesurer les cendres à la fin des expériences pour faire porter la mesure sur une grandeur plus importante, ce qui diminuait les chances d'erreur.

Les expérimentateurs opérant sur la conduite du secrétaire-rapporteur de la C. E. C. furent :

M. Ghys, chimiste ;

M. Mariotte, chef chauffeur de l'usine.

d) REMARQUES. — 1° Le mode opératoire décrit ci-dessus ne fut appliqué qu'après que la méthode par « feux descendants » dut être rejetée en présence des inconvénients que l'on a rencontrés dans le cas des mâchefers fusibles.

La méthode par « feux descendants » consistait à commencer l'expérience avec des feux manifestement trop épais, les analyses des fumées, à ce moment, révélant la présence de l'oxyde de carbone. On laissait ensuite brûler le char-

bon sans effectuer de charges nouvelles, mais en prélevant successivement des échantillons de fumées au fur et à mesure que l'épaisseur des feux diminuait. On étudiait ainsi un état spécial du feu sans que jamais il y eut de charges fraîches, ce qui amenait parfois, même avec des feux minces, la production d'oxyde de carbone : cette méthode est donc à rejeter.

2° On avait envisagé d'employer dans les gazomètres de prises de gaz, de l'eau chargée d'acide carbonique pour éviter dans la plus grande mesure du possible, la dissolution de l'acide carbonique dans cette eau. Les grandes différences dans les teneurs en CO², la variation des températures et des pressions des masses gazeuses, entraînent des erreurs dues à des dégagements spontanés de CO² provenant de l'eau des gazomètres, dans les échantillons de gaz à étudier. Il ne convient donc pas d'opérer ainsi et l'emploi de l'eau pure est indispensable, mais en agissant sans trop tarder de façon à éviter des dissolutions de CO².

3° On court cependant ainsi contre un autre écueil qui provient de ce que les températures des échantillons gazeux sont plus élevées que celles de l'eau des appareils de captage et des dissolvants des appareils de mesure. Pour montrer l'énorme influence, même d'une faible différence des températures des échantillons gazeux et des dissolvants, on appellera V₀ le volume à zéro degré de l'échantillon de gaz. Cette masse mesurée à t degrés aura un volume V_t = V₀ (1 + α t).

Ramenée subitement à t' degrés par les liqueurs absorbantes plus froides, ce volume deviendra V_{t'} = V₀ (1 + α t'), sans qu'il y ait eu la moindre absorption du gaz. La différence de volume sera V₀ α (t - t') ou V₀ $\frac{t - t'}{273}$.

On voit qu'il suffit d'une différence de température de 2°,73 seulement pour que le volume subisse une contrac-

tion de 1 %, qui sera abusivement mesurée comme absorption, et qui affectera uniquement la teneur du premier constituant gazeux absorbé.

4° Il y a une absolue nécessité à veiller à un égalisation parfait du fond de feu dans les mesures successives pour ne pas être trompé sur la grandeur réelle de l'épaisseur de ce feu, qu'il est seulement possible de mesurer à la plaque morte avec un peu de sûreté.

Dans les grands foyers très chauds, il faut nécessairement deux chauffeurs excellents à la conduite des expériences ; il ne faut pas d'ailleurs à peu près dans ce travail.

5° Il faut veiller à l'emploi d'un charbon échantillon parfaitement homogène.

Cette dernière remarque qui découle d'expériences faites, explique d'une façon précise, la nécessité absolue d'utiliser partout, en marche industrielle, des lots de charbon parfaitement homogènes si l'on veut que le contrôle de la combustion soit effectif.

6° Il est nécessaire que pendant la détermination du dosage standard, le personnel des essais ne soit pas influencé par les contingences toujours troublantes du service de la chaufferie.

15. RÉSULTATS D'EXPÉRIENCES.

a) AUX USINES D'ELECTRICITÉ DU PAYS DE LIÈGE.
— Après quelques essais de mise au point, les expériences du 25 juin 1921 ont donné les résultats suivants, les variables indépendantes étant l'épaisseur du fond de feu d'une part, et le poids de la charge fraîche d'autre part. Les charges fraîches n'étaient pas crochétées, mais le fond de feu était bien égalisé avant chaque charge.

Nos des prises	Épaisseur moyenne des feux		Analyses				
	totale	cendres déduites	CO ² observé	CO ² corrigé	O ²	CO	σ
A. — Charges totales de 100 kilogs							
I	6 cm.	5,7 cm.	12,38	12,06	6,34	—	92
III	12 cm.	11 cm.	15,22	13,87	3,96	0,61	91
V	20,5 cm.	18,5 cm.	15,40	13,70	1,31	5,65	92
B. — Charges totales de 200 kilogs							
II	6,7 cm.	6 cm.	12,95	12,33	6,07	—	92
IV	11,5 cm.	10 cm.	12,52	13,73	3,86	1,02	91
VI	19 cm.	17 cm.	15,13	14,89	0,21	5,50	92

Les équations de contrôle des analyses de gaz sont vérifiées, même en prenant les résultats de CO² observés, mais en admettant que $\sigma = 5(a + d) + 3b$ oscille entre 91 et 92, on obtient pour CO² des résultats corrigés plus vraisemblables.

Cette expérience était concluante et démontrait que l'épaisseur standard du feu était voisine de 10 centimètres.

La charge de 200 kilogs est à rejeter, comme moins propice à la fumivorté ; celle de 100 kilogs est elle-même un peu forte.

Les expériences du 9 juillet 1921 ont été effectuées à allure de combustion un peu plus vive, et ont été conduites dans le but de rechercher l'influence du crochetage de la charge.

Les prises d'échantillon furent effectuées dans ces essais

- 1° sur un feu croché,
- 2° sur un feu non croché.

On déterminait le temps de combustion T minutes de la charge normale.

Pour obtenir un feu crocheté, on introduisait dans le foyer une charge de poids double ; après T minutes d'allumage et de combustion, le feu était crocheté à registre fermé ; cette opération faite, on prélevait l'échantillon pendant la combustion à registre ouvert pendant les T minutes suivantes.

L'examen de la combustion d'une charge non crochetée se faisait sur une charge de poids normal pendant les T minutes nécessaires pour la combustion.

Voici les résultats obtenus sur un poids total de charge de 70 kilogs :

Nos des prises	Epaisseur du fond de feu		Analyses				σ
	totale	cendres déduites	CO ² observé	CO ² corrigé	O ²	CO	
Charges crochetées.							
I	6,0 cm.	5,5 cm.	14,63	10,30	8,10	—	92
III	11,0 cm.	10,0 cm.	15,83	14,00	4,20	—	91
V	16,5 cm.	15,0 cm.	19,74	14,10	3,90	—	90
Charges non crochetées.							
II	5,0 cm.	4,5 cm.	10,24	8,76	9,64	—	92
IV	9,5 cm.	8,5 cm.	16,60	11,54	6,66	—	91
VI	14,5 cm.	13,0 cm.	15,03	15,25	1,23	2,86	93

L'épaisseur standard du feu est donc moindre à charges non crochetées, qu'à charges crochetées, lorsque le charbon est un peu agglutinant.

D'ailleurs, les essais du 6 août 1921 effectués en présence de M. le baron Forgeur, président de la C. E. C. ont montré mieux encore l'influence de l'agglutination des charges, ces expériences ayant été conduites avec du charbon plus agglutinant que le charbon habituel.

Les résultats ont été les suivants, la charge totale de 70 kilogs n'étant pas crochetée.

Nos des prises	Epaisseur du fond de feu		Analyses				σ
	totale	cendres déduites	CO ² observé	CO ² corrigé	O ²	CO	
I	4,0 cm.	4,0 cm.	9,33	7,40	11,00	—	92
II	9,0 cm.	8,5 cm.	13,17	14,05	3,12	1,71	91
III	15,0 cm.	14,0 cm.	15,94	14,54	2,00	3,10	92
IV	18,0 cm.	16,5 cm.	15,18	14,74	0,49	5,62	93

On a donc introduit dans les tableaux de résultats une colonne des teneurs en CO², corrigées, pour éliminer les erreurs due aux contractions des masses gazeuses lors de leur premier contact avec les liqueurs absorbantes et aussi pour tenir compte de la condensation de la vapeur d'eau accompagnant les fumées, car il n'a pas toujours été possible d'obtenir la dessiccation complète des gaz.

On voudra bien remarquer combien rapide est la chute de l'épaisseur standard du feu lorsque le charbon est très agglutinant et que les charges ne sont pas crochetées ou le sont insuffisamment (1).

b) RÉSULTATS DES EXPÉRIENCES FAITES LE 30 MAI 1922 AUX USINES D'ATHUS-GRIVEGNÉE, POUR LE RÉGLAGE DES FEUX, PRÉALABLE AU CONCOURS DE CHAUFFEURS ORGANISÉ PAR L'A. I. L. G. A L'OCCASION DU 75^e ANNIVERSAIRE DE SA FONDATION.

Description sommaire des chaudières. — La chaudière du type Bailly-Mathot est pourvue d'un surchauffeur et d'un Green; le foyer possède un développement de 7^m2,87 de

(1) L'allure de la combustion a vraisemblablement aussi été plus réduite dans ces essais.

grille et est muni de quatre portes. L'installation ne diffère pas essentiellement, étant donné l'objet de cette étude, de celle de la Société d'électricité du Pays de Liège.

Mode opératoire. — La manière d'opérer est celle décrite plus haut. Deux chauffeurs de l'usine ont conduit les feux sur les indications du Secrétaire-rapporteur de la C. E. C. de l'A. B. S., tandis que les analyses étaient effectuées en double, en premier lieu par M. Joassart, assistant de chimie analytique à l'Université de Liège, qui opérait au moyen de l'appareil d'Orsat, et, en second lieu, par M. Griffé, aide-assistant de chimie analytique de la même institution, et qui opérait au moyen de la burette de Bunte.

Résultats d'expériences. — Les fonds de feu successifs ont été chaque fois parfaitement réglés, mais les charges étudiées n'ont pas été crochétées pour répondre aux conditions habituelles du travail de la chauffe. En raison de l'allure de la combustion maintenue pendant l'essai, le poids total de la charge a été fixé à 75 kilogrammes. Le charbon employé était une fine lavée demi-grasse, de provenance indigène, tenant environ 14 % matières volatiles et 10 % cendres ; le degré d'humidité était d'environ 6 %.

Les mesures ont donné les résultats suivants :

Nos des prises	Epaisseur moyenne du fond de feu		Analyses des fumées									σ
	totale	cendres déduites	CO ² Orsat	CO ² Bunte	CO ² Moyen	O ² Orsat	O ² Bunte	O ² Moyen	CO Orsat	CO Bunte	CO Moyen	
I	5,0 cm.	5,0 cm.	2,20	2,25	2,20	17,30	17,75	17,50	0,10	0	0,05	98,50
II	11,5 cm.	11,0 cm.	7,30	6,70	7,00	11,80	10,50	11,50	0,30	0,30	0,30	93,40
III	16,0 cm.	13,5 cm.	13,50	12,95	13,30	4,50	4,85	4,70	0,20	0,10	0,15	90,45
IV	21,0 cm.	16,5 cm.	16,10	15,30	15,60	1,90	2,30	2,20	0,70	0,65	0,67	91,00

Les résultats moyens, interprétés, contrôlent d'une manière très satisfaisante les relations obligées dans un ordre parfait. On peut donc les adopter en admettant la remarque des chimistes opérateurs établissant que, d'une part (appareil d'Orsat), on a eu des contractions dues au refroidissement des échantillons gazeux et, d'autre part (burette de Bunte), des effets de dissolution des gaz dus au séjour plus long des échantillons dans les gazomètres à eau, préalablement à l'analyse. Les opérations à la burette de Bunte demandent effectivement plus de temps que celles à l'appareil d'Orsat.

En ce qui concerne l'oxyde de carbone, il y a lieu d'observer que les traces de ce gaz obtenues aux trois premières prises sont dues uniquement au manque de fumivorté et que ces traces peuvent être des gaz hydro-carbonés absorbés par le chlorure cuivreux acide. La 4^e prise, au contraire, marque l'apparition de l'oxyde de carbone qui indique nettement que l'épaisseur standard du feu est comprise entre 13^{cm},5 et 16^{cm},5 et qu'on peut la fixer à 15 centimètres. Cette donnée a été adoptée pour le concours, pour une allure de combustion de 100 kilogrammes par mètre carré de grille et par heure.

Mise en graphique. — Les résultats définitifs mis en graphique (fig. 6), par rapport à deux axes, celui des abscisses portant les épaisseurs du feu et celui des ordonnées la composition volumétrique des fumées, donnent des courbes qui possèdent un grand lien de parenté avec celles de la figure 4. Pour mieux faire ressortir ce lien de parenté, on a placé l'origine des axes à droite, les valeurs portées en abscisse dans les figures 4 et 6 étant inverses les unes des autres.

On aperçoit très bien le point de naissance de l'oxyde de carbone qu'en définitive il s'agit de déterminer seul. On peut dire qu'une méthode expérimentale ayant pour

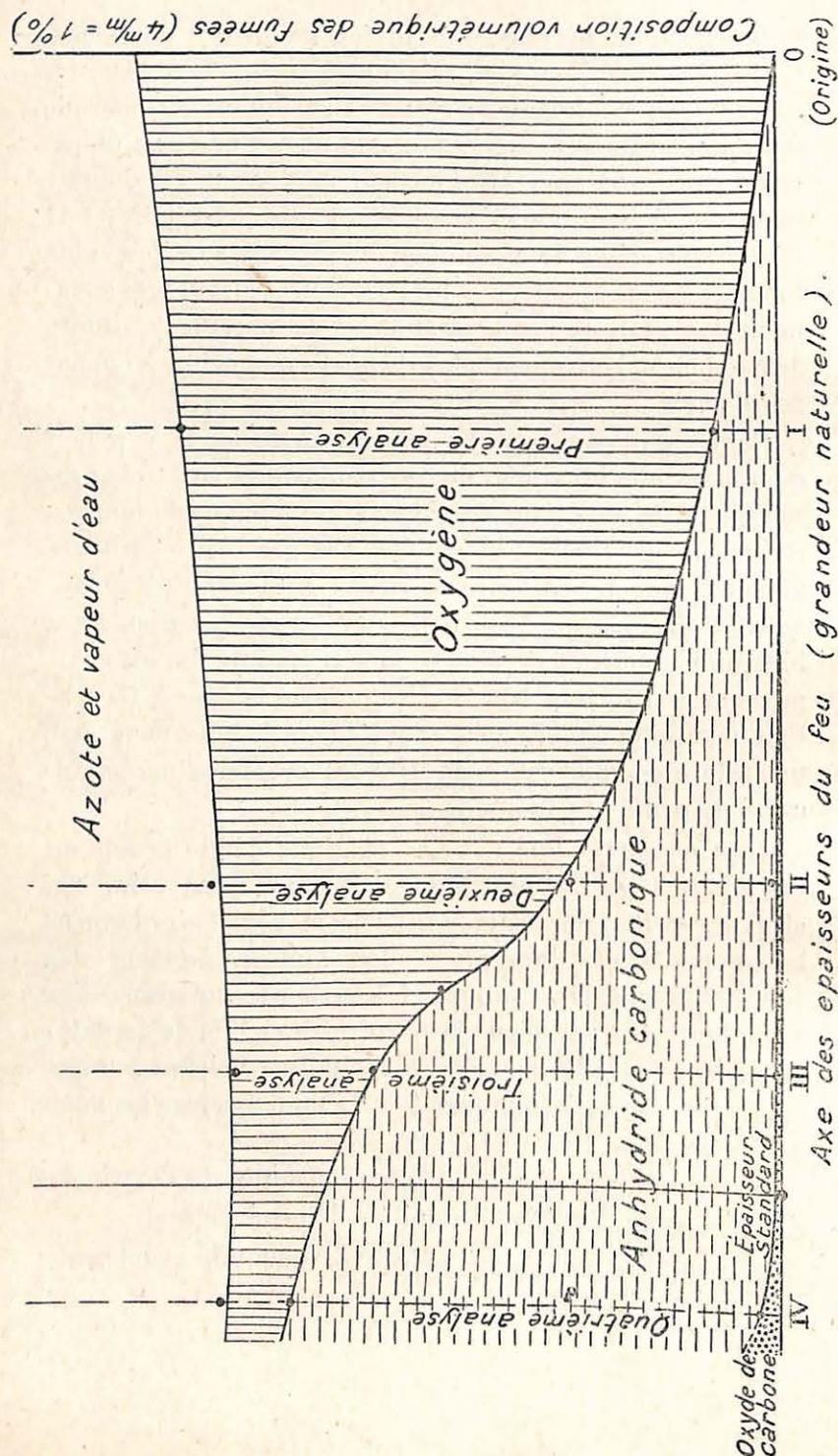


FIG. 6.

objet de signaler, fut-ce même qualitativement, l'apparition de l'oxyde de carbone, comporterait en elle toute la valeur industrielle nécessaire pour le réglage de l'épaisseur du feu.

Ces expériences poursuivies en vue de recherches bien définies montrent donc que les charbons de grille possèdent bien une limite de combustibilité en vertu de laquelle leur combustion s'arrête lorsque l'atmosphère comburante s'est appauvrie jusqu'à un certain point d'oxygène sans qu'il y ait manque absolu d'oxygène. Il en résulte que l'on ne pourra pas enrichir les fumées en acide carbonique jusqu'à s'approcher autant que l'on voudrait de la saturation théorique. En d'autres termes, les combustions complètes dans le chauffage direct, conduisent à des états d'équilibre chimique caractérisés par une teneur déterminée des fumées en acide carbonique, teneur que l'on ne pourra dépasser tant que les conditions d'emploi du combustible n'auront pas varié. Dans les cas les plus favorables, d'ailleurs, on n'obtiendra jamais la combustion théorique dans les foyers à grille ; il semble bien qu'une teneur en CO^2 de 14 % sans la présence d'oxyde de carbone, soit la limite de ce que l'on puisse atteindre.

16. COEFFICIENT L_c .

On exprimera la limite de combustibilité par un coefficient L_c égal au rapport des volumes, d'une part, de l'oxygène disparu (O. D.)_c, et d'autre part, de l'oxygène total de l'air sec initial :

$$L_c = \frac{(\text{O. D.})_c}{20,944} = \frac{e - 3,775 d}{e}$$

e et d représentant respectivement les volumes pour cent de l'azote et de l'oxygène dosés dans les produits gazeux de la combustion. On a, en effet, successivement :

$$L_c = \frac{(\text{O. L.})_c}{20,944} = \frac{20,944 - (\text{O. R.})_c}{20,944} = \frac{20,944 - 79,056 \frac{d}{e}}{20,944} = \frac{e - 3,775 d}{e}$$

Il doit être bien entendu que L_c exprime l'état d'équilibre des combustions au foyer au moment précis où la combustion est devenue *complète et sans excès nuisible d'air*.

Cela étant, il sera toujours permis d'exprimer un état d'équilibre quelconque, soit dans la phase des combustions incomplètes, soit dans celle des combustions avec excès nuisible d'air, par le rapport des volumes pour cent de l'oxygène disparu et de l'oxygène total de l'air sec initial.

Dans la phase des combustions incomplètes, on posera $\lambda = \frac{O. D.}{20,944}$ avec l'unité pour limite supérieure et L_c pour limite inférieure.

Dans la phase des combustions avec excès nuisible d'air, on posera $L = \frac{O. D.}{20,944}$ avec L_c pour limite supérieure et zéro pour limite inférieure.

On a vu qu'il fallait toujours un certain excès d'air pour obtenir la combustion complète dans les foyers à grille; ceci s'énoncera en exprimant que L_c est toujours plus petit que l'unité, mais la combustion sera d'autant plus économique que cette grandeur se rapprochera de l'unité.

17. CAUSES FAVORISANT LE RELÈVEMENT DU COEFFICIENT L_c

1° La plus grande quantité de vapeurs combustibles introduite dans la flamme pendant l'unité de temps;

2° La plus grande température des flammes;

3° La plus grande température de l'air comburant.

La *première cause* sera produite :

a) par la plus grande vitesse de la combustion;

b) Par la plus grande volatilité du charbon, tant que le pouvoir cokéfiant de celui-ci ne conduit pas à un coke fondu et impénétrable à l'air. On en déduit tout de suite la nécessité du « *crochetage* » des feux lorsque le charbon

est quelque peu cokéfiant. Les cokes des charbons demi-gras *naturels* ou *artificiels*, sont les meilleurs. Les charbons demi-gras artificiels sont obtenus, non au charbonnage, mais à l'usine, par le mélange de charbons gras et de charbons maigres, généralement de provenances différentes;

c) Par la plus grande pureté du charbon.

(Influence de la teneur en cendres sur l'utilisation des charbons) (1).

On n'a aucune action sur la *seconde cause*, car la température théorique des flammes, toutes choses égales d'ailleurs, est sensiblement la même pour tous les charbons indigènes.

Enfin, la *troisième cause* sera produite :

a) Par la plus grande température initiale de l'air comburant;

b) Par le grand volume des chambres de combustion et la nature des parois du foyer. Les foyers tapissés de produits réfractaires sont propices aux hautes températures.

La C. E. C. de l'A. B. S. fait appel ici au concours de tous pour obtenir le plus grand nombre de résultats d'expériences dans le but d'en dresser une statistique raisonnée, portant sur tous les combustibles de grilles de qualité et de propreté différentes, employés aux installations les plus diverses et dans les conditions de traitement les plus variées.

Dans ce but, elle préconise l'intervention de l'ingénieur ou du chimiste dans le réglage de l'épaisseur des feux, lequel ne doit plus être laissé à la seule initiative du chauffeur; cette intervention peut se faire facilement en appliquant les règles qui font l'objet du chapitre qui suit.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, tome XXII. (Année 1921) 1^{re} livr., page 317.

18. RÈGLES A SUIVRE POUR LA DÉTERMINATION PRATIQUE DE L'ÉPAISSEUR STANDARD DES FEUX POUR UNE POSITION DONNÉE DU REGISTRE DANS LA GARGOUILLE.

1° Tenir le foyer en régime de marche avec le charbon d'expérience pendant une ou deux heures selon que la grille est plus au moins encrassée;

2° Procéder au nettoyage de la grille après n'avoir conservé que le coke incandescent indispensable pour le rallumage du feu après le nettoyage;

3° Etendre uniformément ce coke, formant « le fond du feu », sur la grille et mesurer l'épaisseur de ce fond de feu qui sera manifestement inférieure à l'épaisseur standard;

4° Effectuer la première charge, registre abaissé, et, après fermeture des portes du foyer, amener le registre dans la position convenable pour obtenir l'allure de combustion étudiée;

5° Procéder sur le champ à la première prise d'échantillon des fumées qui sera, sans tarder, analysé par le chimiste. Cet échantillon sera prélevé pendant la combustion d'une charge, portes du foyer fermées;

6° Ensuite, le chauffeur fera « monter son feu » en veillant au bon allumage du charbon frais et en se servant au besoin du ringard pour vaincre les effets de l'agglutination qui sont très importants dans cette opération d'allumage avec certains charbons.

7° Au fur et à mesure que l'épaisseur grandit, le technicien chargé du réglage poursuivra ses investigations en faisant procéder, après la combustion d'une charge quelconque au crochetage, à l'égalisation et au mesurage de l'épaisseur du feu. Lorsque le chargement d'une charge fraîche sera effectué sur ce nouveau fond de feu plus épais, le chimiste prélèvera un échantillon des fumées qu'il analysera sur le champ comme au début. On veillera à la constance du poids des charges;

8° On continuera à procéder de la sorte jusqu'au moment où les analyses révéleront l'apparition de l'oxyde de carbone.

On ne perdra pas de vue que dans l'emploi de l'appareil d'Orsat et de la burette de Bunte, la liqueur absorbante de l'oxyde de carbone (chlorure cuivreux acide) retient également certains gaz hydrocarbonés et qu'un manque de fumivoricité momentanée, toujours à craindre, peut donner de 0,1 à 0,3 % de gaz combustibles, sans qu'il y ait production en régime, d'oxyde de carbone.

La présence caractérisée de l'oxyde de carbone ne sera nettement indiquée que lorsque les appareils de mesure renseigneront une teneur de 0,5 % au moins.

9° Dès que l'apparition permanente de l'oxyde de carbone sera constatée, on aura légèrement dépassé l'épaisseur standard du fond de feu qui pourra alors être déterminée exactement par le rapprochement de tous les résultats d'analyses.

19. TRAVAIL DU CHAUFFEUR.

a) PRÉPARATION DU CHARBON A PIED D'ŒUVRE. — Le charbon sera préparé pour le chargement des feux de telle sorte:

1° que les morceaux trop volumineux soient concassés jusqu'à ce que leurs plus fortes dimensions ne dépassent pas 4 à 5 centimètres pour favoriser le bon contact de l'air comburant.

2° que les fines particules soient fixées dans la masse pour ne pas être entraînées dans les canaux par la force vive du courant d'air. A cet effet, le chauffeur mouillera les charbons poussiéreux; une proportion de 5 à 8 p. c. d'eau suffira le plus souvent, tout excès d'eau étant nuisible.

Les charbons lavés de la catégorie des fines 0 à 10 millimètres ou des grains et noisettes de récente préparation

ont conservé un degré d'humidité suffisant et ne doivent pas être mouillés.

b) TRAVAIL DES CHARGES. — D'une manière générale, la C. E. C. de l'A. B. S. renvoie pour ce chapitre au Catéchisme des chauffeurs publié par l'A. I. Lg. (1).

Dans le cas plus particulier des instructions à donner aux chauffeurs pour le réglage des chaufferies, il conviendra de retenir :

1° que l'épaisseur du feu étant déterminée, on renseignera approximativement le chauffeur sur le poids de chaque charge et le temps de sa combustion, *pour une position déterminée du registre.*

L'allure de la combustion est fonction de la position du registre, de la dépression au carneau général et de l'état atmosphérique de l'air. C'est pour ces raisons que les indications données aux chauffeurs ne peuvent être qu'approximatives et qu'à une ouverture déterminée du registre ne correspond pas nécessairement une allure de combustion invariable. Malgré cela, *la position du registre est le facteur principal déterminant l'allure de la combustion* et il y a lieu de s'y rapporter sous la réserve toutefois de corriger cette position pendant le réglage, pour maintenir l'allure.

L'épaisseur standard du feu varie avec l'allure et il sera aisé d'établir cette variation par deux ou trois réglages sous des allures de marche différentes.

Il paraît superflu de signaler qu'il sera toujours possible dans une chaufferie de maintenir la chaudière d'essai en allure de marche constante pendant les expériences, les autres chaudières suivant les fluctuations de la demande. Là où il n'y a qu'un générateur, on sera contraint de s'imposer l'allure constante pendant le temps de la recherche.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, Tome XXII (année 1921), 3e livr., page 957.

Quant à l'estimation du poids de la charge, p kgs, il faut noter qu'il doit nécessairement exister une relation entre ce poids et l'allure de la combustion afin de rendre le travail manuel possible d'une façon soutenue.

Lorsque l'allure croît, on pourrait, sans modifier la fréquence des charges, en augmenter le poids dans la mesure de l'accroissement de l'allure, mais alors on s'éloigne de la fumivortité et l'on risque de provoquer de grandes pertes par le dégagement d'hydrocarbures non brûlés.

Au contraire, si l'on ne modifie pas le poids des charges, on doit en multiplier le nombre, et la fréquence doit augmenter dans la mesure de l'accroissement de l'allure. Dans ces conditions, l'on risque de rendre le travail des chauffeurs insoutenable, par la multiplicité des manœuvres.

Tenant compte de ce qui précède, il est donc logique d'admettre que l'accroissement de l'allure doit être obtenu par l'augmentation simultanée du poids des charges et de leur fréquence, et l'on posera :

$$p = KS \sqrt{a}$$

où p représente le poids de la charge, a , la combustion par heure et par mètre carré de grille ; S , la surface de la grille en mètres carrés, et K un coefficient égal à 0,9 pour les charbons demi-gras pas trop agglutinants et de 10 à 12 % de cendres. Ce coefficient K sera augmenté lorsque les charbons seront plus cendreux, et diminué dans les cas d'emploi de charbons de qualité quart-grasse, mais peu cendreux.

2° On attirera l'attention du chauffeur sur les effets de l'encrassement de la grille qui devront être combattus par l'ouverture progressive de la gargouille du registre, jusqu'au moment du nettoyage des feux ; on lui signalera que la couche des cendres qui se déposent petit à petit sur la

grille, ne doit pas intervenir dans la mesure de l'épaisseur proprement dite du feu.

Jusqu'au nettoyage de la grille, l'épaisseur apparente des feux ira donc en augmentant.

3° Le chauffeur devra se conformer d'une façon formelle à l'obligation de semer ses charges sur un feu toujours bien régalé, de façon à éviter les amas de charbon, à côté de trous, dans le feu.

Il se servira au besoin du rable, appelé aussi razette, ou du crochet retourné, les pointes en l'air, si le trouage du feu avait une tendance à se produire.

c) CONCLUSIONS. — Il convient de terminer ce paragraphe qui renferme les données objectives dont on a poursuivi l'exposé, en répondant anticipativement aux objections qui pourraient venir, *a priori*, à l'esprit des techniciens conducteurs de chaufferies, objections qui sont de l'ordre suivant :

1° Le chauffeur est-il à même de tenir sur la grille une épaisseur de feu rigoureusement déterminée?

2° Le chauffeur pourra-t-il faire varier cette épaisseur en même temps que l'allure de la combustion, de façon à toujours obtenir sur la grille l'épaisseur standard propre à chaque allure?

La réponse affirmative ne peut pas faire de doute dès que l'on admet que le chauffeur possède un peu d'habileté professionnelle. Le mauvais chauffage ne provient pas du fait que le chauffeur ne sait pas scruter son feu, il est dû, pour la plus grande part, aux idées préconçues de l'ouvrier sur la façon d'entretenir ce feu.

Dès que le chauffeur sera éduqué dans le sens voulu par des essais répétés, quelques fois seulement, mais qu'il aura suivis dans les détails, il acquerra la faculté d'appréciation des épaisseurs réelles de feu, qu'il pourra d'ailleurs toujours

vérifier par l'usage de la règle métallique graduée qui doit faire partie de son outillage.

Il sera très aisé également de lui faire saisir la loi de la variation de l'épaisseur du feu avec l'ouverture du registre, ou mieux, de la vitesse de la combustion. D'une manière presque absolue, les chauffeurs perçoivent très rapidement les variations d'allure de la combustion, et, après rééducation au moyen d'expériences en vue du but poursuivi, ils acquerront sans délai ce sens professionnel spécial qui leur permettra de gagner sans hésitation l'étiage du feu très voisin de celui donnant la plus grande économie.

Ce qui, jusqu'ici, manque au chauffeur, n'est autre chose qu'une donnée précise, un moyen de mesure ou de contrôle rapidement effectué. Où trouvera-t-on l'ouvrier réfractaire à la compréhension d'une observation faite comme ceci : « le feu est trop mince de tant de centimètres » ou « le feu est trop épais de tant de centimètres parce que la gargouille du registre n'est ouverte que de telle partie de l'ouverture totale » ?

On peut affirmer que quelques journées de collaboration du technicien et du chauffeur éclairciront d'une façon définitive, pour le premier, le moyen de contrôler sûrement la marche de la chaufferie et, pour le second, le moyen de la conduire économiquement.

CHAPITRE IV.

Equipement des chaufferies pour l'analyse chimique des fumées.

20. GÉNÉRALITÉS.

On a vu qu'il suffirait de pouvoir déterminer le point de naissance de l'oxyde de carbone dans les fumées pour résoudre d'une façon simple le problème de la recherche de l'épaisseur standard des feux.

Un procédé de détermination qualitative suffisamment sensible et rapide répondrait avantageusement aux nécessités industrielles. Les méthodes actuellement connues sont généralement d'application, au laboratoire seulement, et non à la chaufferie, en raison de leur délicatesse ou du temps qu'elles nécessitent.

En attendant l'apparition d'une méthode industrielle satisfaisante, on aura recours à l'analyse volumétrique des fumées, qui sera d'ailleurs toujours d'application lorsque l'on devra établir le bilan calorifique des opérations de chauffage.

L'analyse industrielle des gaz est assez abondamment décrite dans les manuels spéciaux, tel entre autres, celui de Winkler. Cette question pourra donc être rapidement exposée en faisant ressortir seulement certaines dispositions pratiques.

L'analyse des fumées s'effectue par le mesurage des volumes avant et après absorption des divers constituants du mélange gazeux ; les résultats sont donnés en volumes pour cent. Les volumes se déterminent par mesurage direct dans des appareils mesureurs remplis préalablement d'eau qu'on évacue pour y introduire le gaz.

Les principaux gaz à analyser sont l'*acide carbonique*, l'*oxyde de carbone*, les *hydrocarbures* et l'*oxygène* : on obtient l'*azote* par différence, la *vapeur d'eau* ayant été éliminée au préalable par dessiccation.

Les gaz à analyser sont plus ou moins solubles dans l'eau ; on peut négliger cette solubilité, sauf cependant pour l'acide carbonique dont la solubilité est toujours une source d'erreurs, si l'on ne prend certaines précautions.

Le tableau ci-contre indique les coefficients d'absorption ou volumes de gaz à 760 millimètres de pression, absorbés par volume d'eau (Annuaire du Bureau des Longitudes 1912). Il montre que, s'il est permis de négliger la solu-

bilité des gaz parfaits, il n'en est pas de même de l'acide carbonique.

Cependant les auteurs sont très divisés au sujet de la préparation des eaux de captage des échantillons gazeux et, pour ne citer que Winkler, il déconseille l'emploi d'eau surmontée d'une couche d'huile ou d'eau saline ou acidulée d'acide chlorhydrique comme d'autres le préconisent.

Gaz	Températures en degrés C.	Coefficient d'absorption α , en volumes
Acide carbonique.	0	1.713
	15	1.019
	30	0.665
Oxyde de carbone	0	0.035
	15	0.025
	30	0.020
Oxygène	0	0.049
	15	0.034
	30	0.026
Azote	0	0.023
	15	0.017
	30	0.013

Un moyen qui paraît indiqué consisterait à saturer d'acide carbonique, ou à peu près, les eaux des appareils de captage et de mesure. Cette opération est tellement délicate, en raison du rôle de la température et de la pression, qu'il convient de n'en pas conseiller l'usage. Il suffira, par exemple, de signaler le cas où la saturation de l'eau se serait faite à la température de 20 degrés et sous dépression de 50 centimètres d'eau, tandis que le captage des échantillons s'effectuerait dans la suite, au moyen de cette eau, à la température de 30 degrés et sous dépression de 70 centimètres d'eau, pour montrer qu'il se produirait un dégagement de l'acide carbonique dissous, dans les échantillons prélevés.

Il ne paraît donc pas qu'il faille préconiser semblable procédé, tandis qu'au contraire on peut conseiller l'emploi d'eau pure, en même temps que des *manipulations et des opérations rapides* pour réduire le plus possible les inconvénients de la dissolution de l'acide carbonique des échantillons gazeux dans les eaux des appareils de captage et de mesure.

21. PRISES D'ÉCHANTILLONS.

Elles se font au moyen de sondes, de tuyaux d'aspiration et d'aspirateurs.

a) **SONDES.** — Les sondes seront constituées au moyen de tuyaux à gaz d'un demi-pouce de diamètre intérieur, et plongeront dans la veine principale des fumées. Elles pourront être établies à demeure dans le fourneau, sauf lorsque la prise devra se faire immédiatement au-dessus du feu ; ce cas est plutôt rare et quand il se présentera, on se servira d'une sonde mobile introduite dans le foyer pendant le temps de la prise d'échantillon.

Pour la détermination du dosage standard, il conviendra de faire la prise d'échantillon dans la veine fluide principale à une certaine distance du foyer, pour que les fumées soient déjà brassées et présentent une composition moyenne; il ne faut pas trop s'en éloigner, cependant, pour éviter l'influence des rentrées d'air par les maçonneries.

Dans les chaudières multitubulaires, où le fourneau est tout extérieur à la chaudière, il convient de placer l'extrémité de la sonde dans le plan axial de la chaudière, à l'aplomb du foyer, et au-dessus de la partie antérieure du faisceau tubulaire : le brassage des fumées est assuré en ce point où les rentrées d'air n'ont pu encore être importantes.

Dans les chaudières à foyers intérieurs, on placera avantagement la sonde à l'issue des tubes-foyers, à l'arrière de la chaudière.

Pour l'établissement des bilans calorifiques, des sondes seront placées avant et après surchauffeur, à l'amont du registre pour écarter les inconvénients de l'air pénétrant dans le fourneau par les glissières, avant et après Green, ou autres réchauffeurs, s'ils existent.

L'extrémité plongeante d'une sonde sera coupée en biseau et son ouverture dirigée à contre courant. (Fig. 7).

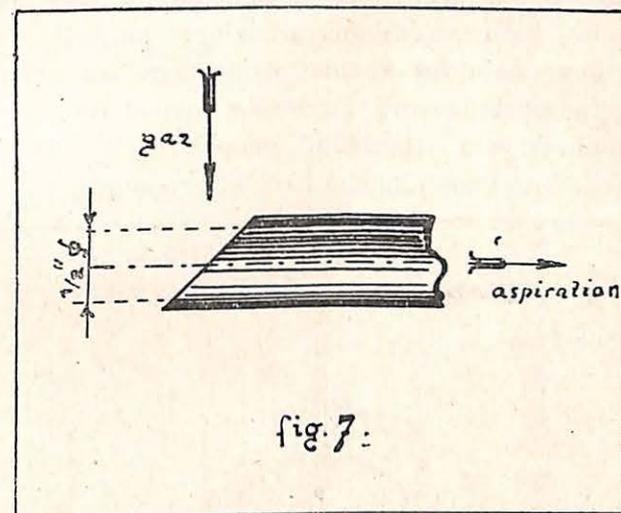


fig. 7:

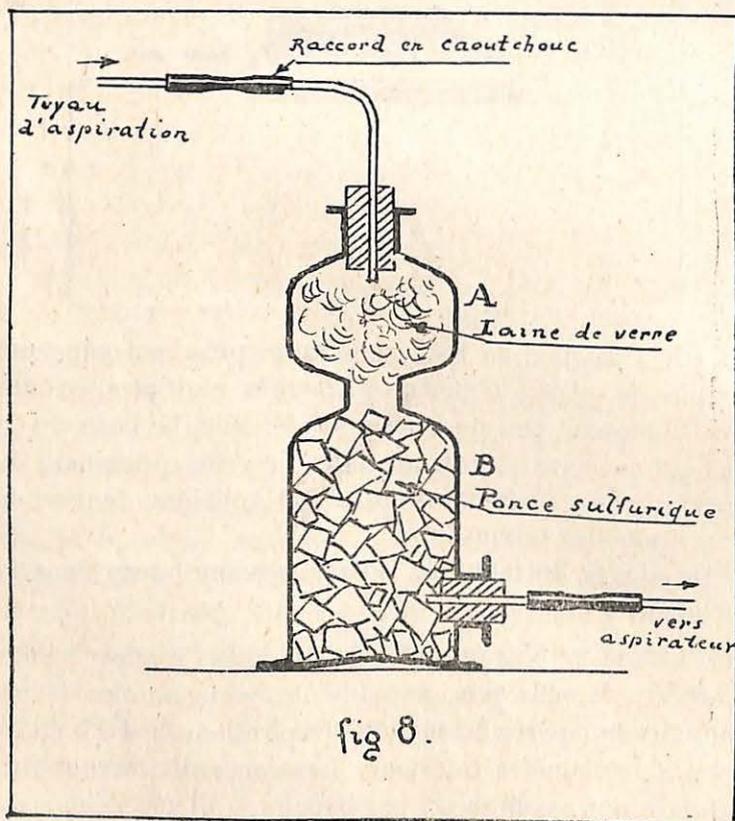
Il n'y a pas lieu de rechercher une prise moyenne par l'emploi de tubes à fentes ou à bouches multiples, ces dispositifs donnant peu de chose, tandis que la pose de la sonde, à ouverture unique, dans la veine principale du courant gazeux donne toute sécurité au point de vue de l'exactitude des échantillons.

Les sondes doivent être soigneusement lutées dans la maçonnerie.

b) **TUYAUX D'ASPIRATIONS.** — Les sondes seront raccordées le plus près possible des maçonneries à des conduites en cuivre, ou tuyaux d'aspiration, de 4 à 5 millimètres de diamètre intérieur. Les raccords devront être étanches, par soudures ou par bouchons filetés soigneuse-

ment conditionnés. Les tubes en cuivre se prêtent à une grande souplesse d'installation, mais il ne faut pas perdre de vue qu'il convient d'écourter leur développement pour réduire le volume de la conduite, en prévision de la purge et pour favoriser le bon fonctionnement des aspirateurs. Il ne faudra pas négliger de les protéger par des gaines en bois, là surtout où l'on pourrait craindre de les écrasser.

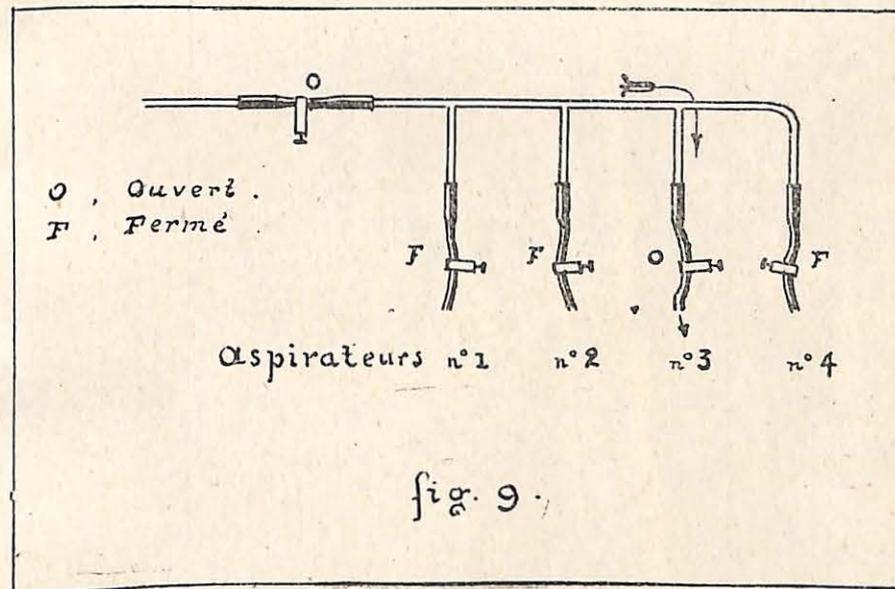
Ces tuyaux d'aspiration reçoivent, avec la plus grande commodité, les raccords en caoutchouc permettant leur liaison aux chambres à suie, excicateurs ou appareils d'aspiration et de mesure. Le développement des raccords en caoutchouc sera aussi réduit que possible à cause de la perméabilité du caoutchouc à l'acide carbonique.



Excicateur. — On se servira d'un flacon à réservoir double (fig. 8), le premier A, contenant de la laine de verre pour retenir les suies et le second B, de la ponce sulfurique pour retenir la vapeur d'eau des fumées.

Le chlorure calcique est peu recommandable comme déshydratant parce qu'il retient également l'acide carbonique.

Au sortir de l'excicateur, le tuyau d'aspiration est divisé en plusieurs branches, trois ou quatre, en relation avec les gazomètres aspirateurs. Cette disposition est réalisée par le moyen d'un tube spécial en cuivre ou en verre sur lequel sont soudés plusieurs raccords (fig. 9).

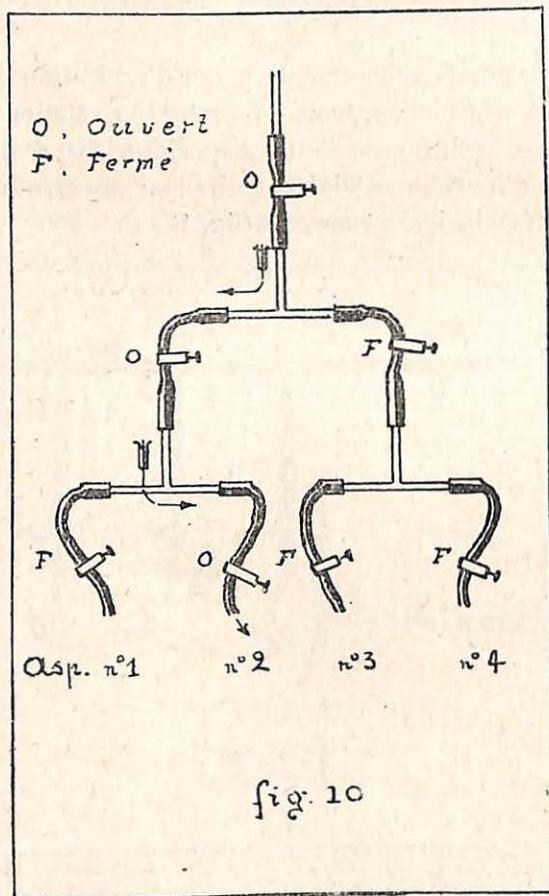


On peut encore se servir de tubes té en verre, reliés par des raccords en caoutchouc pourvus eux-mêmes de pinces de Mohr à vis (fig. 10).

Le jeu de l'ouverture ou de la fermeture des pinces permet de diriger le courant gazeux comme il convient.

La disposition de la figure 9 est à conseiller en raison du nombre réduit de raccords en caoutchouc et par conséquent des moindres risques de rentrées d'air.

On veillera constamment à l'étanchéité absolue de toutes les conduites d'aspiration.



c) APPAREILS D'ASPIRATION. — Ces appareils sont disposés pour permettre l'aspiration dans un réservoir, de l'échantillon gazeux, par l'effet d'une dépression manométrique intermittente ou permanente.

La dépression est intermittente dans le cas de la pompe aspirante et foulante en caoutchouc ; elle est permanente dans les flacons d'aspiration ou dans les gazomètres de Ridder.

La pompe aspirante et foulante en caoutchouc n'est pas recommandable en raison des précautions spéciales à employer pour obtenir un échantillon non mélangé à l'air primitivement contenu dans la poche en caoutchouc ; d'autre part le caoutchouc est perméable à l'acide carbonique.

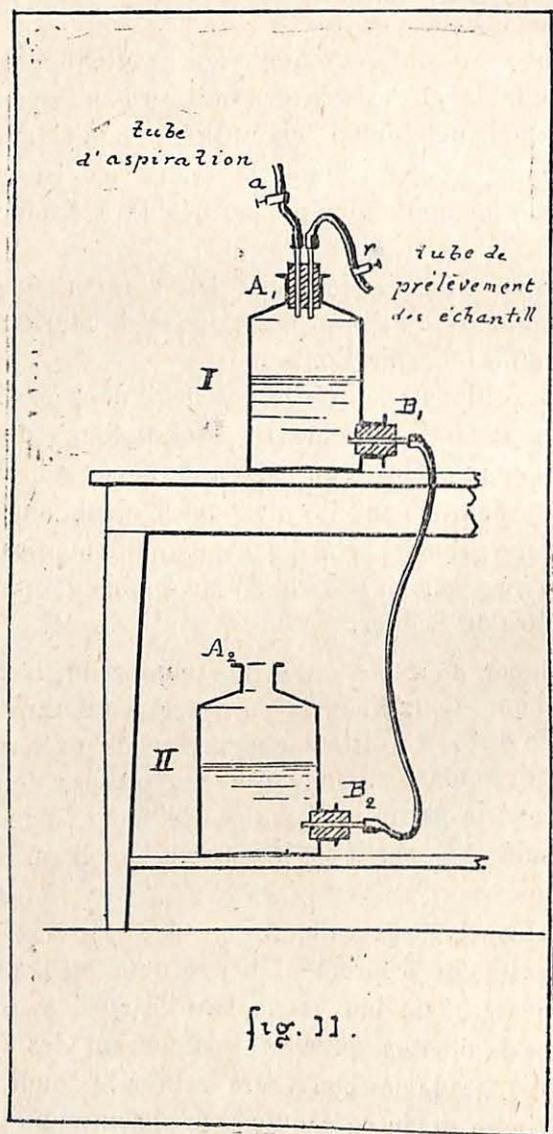
Les flacons d'aspiration sont les burettes à gaz des appareils d'analyse mêmes, des flacons de Mariotte et des flacons doubles d'aspiration.

Les échantillons prélevés directement dans les burettes à gaz des appareils de mesure sont toujours de qualité douteuse ; ceux prélevés au moyen de flacons de Mariotte sont lavés dans l'eau des flacons et abandonnent dans cette eau une grande partie d'acide carbonique. Ces moyens sont donc à rejeter. Il reste le flacon double d'aspiration et le gazomètre de Ridder.

1° **Le flacon double d'aspiration**, comprend, comme son nom l'indique, deux flacons en verre à tubulures, d'une contenance de 5 à 7 litres chacun et, de préférence, en tous points semblables. Chaque flacon portera deux tubulures, l'une à la partie supérieure à la façon d'un goulot, l'autre greffée à la partie inférieure du flacon sur la paroi cylindrique.

La tubulure A₁ du premier flacon (fig. 11) remplissant le rôle de gazomètre proprement dit, recevra un bouchon en caoutchouc percé de deux trous dans lesquels seront logés deux bouts de tube en verre du type courant des appareils de chimie. L'un de ces bouts sera relié à la conduite d'aspiration par un tuyau en caoutchouc portant une pince de Mohr à vis ; l'autre recevra un bout de tuyau en caout-

chouc également pourvu d'une pince de Mohr et servira pour le prélèvement des échantillons.



Les tubulures B, des deux flacons seront munies chacune d'un bouchon en caoutchouc percé d'un trou pour le passage de bouts de tubes en verre; un tuyau en caoutchouc de longueur convenable (70 à 80 centimètres) reliera les deux flacons par les tubulures B ainsi préparées. La tubulure supérieure A_2 du second flacon restera libre. On installera le tout sur une table munie d'une étagère inférieure.

Les deux flacons étant placés sur le même plan horizontal, ils seront tous deux remplis d'eau jusqu'à mi-distance des tubulures A et B.

Mode opératoire pour le prélèvement.

α) Surélever le flacon II par rapport au flacon I dont la pince d'aspiration a aura été fermée tandis que celle de refoulement r sera ouverte: l'eau du flacon II envahira le flacon I en expulsant l'air ou le gaz contenu.

β) Lorsque l'expulsion sera complète, ce qui s'apercevra dès qu'un peu d'eau sortira par le tuyau de refoulement, on fermera r . Le flacon I sera ainsi préparé pour recevoir l'échantillon, et l'on pourra sans crainte poser le flacon II sur l'étagère inférieure si toutes les fermetures sont étanches.

γ) Il suffira dès lors d'ouvrir la pince a du tuyau d'aspiration pour amener l'échantillon gazeux dans le flacon I. La plus ou moins grande ouverture de la pince réglera le débit.

Remarques.

I. Il y aura lieu, aussitôt que le moment de la prise sera venu, de purger complètement toute la conduite d'aspiration, en procédant comme il est dit en α . On connaîtra donc le volume de cette conduite d'aspiration afin de rejeter dans l'atmosphère la première partie de la prise au moins égale à ce volume.

II. On aura eu soin, au préalable, de s'assurer de l'étanchéité des conduites et appareils d'aspiration.

III. On purgera les conduites à la même vitesse d'aspiration que le prélèvement proprement dit.

2° Gazomètres de Ridder.

Lorsque les analyses sont effectuées dans un local spécial établi à proximité du fourneau, il convient de se servir, comme aspirateurs, de gazomètres métalliques de Ridder construits sur le principe indiqué par la figure 12.

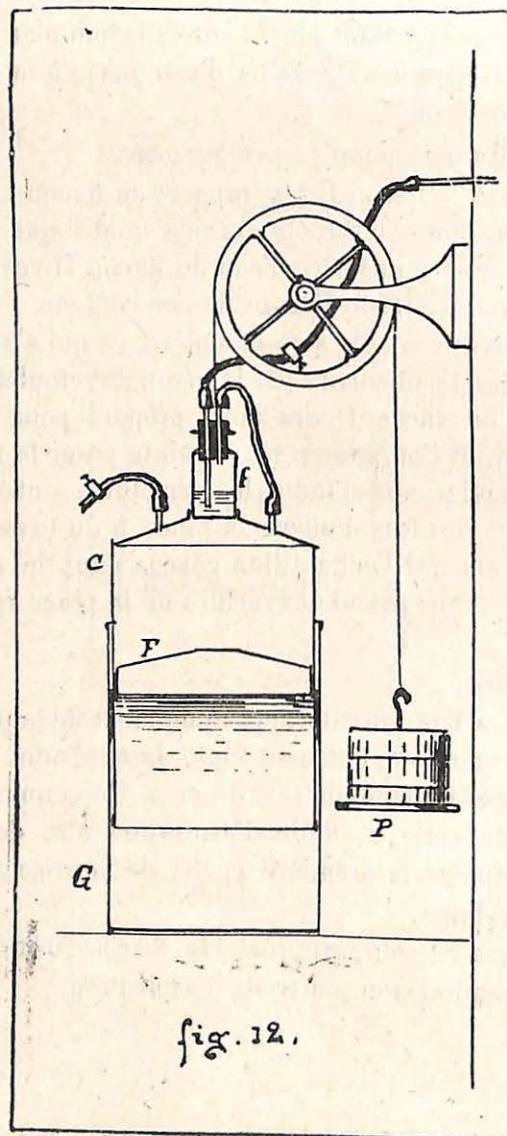


fig. 12.

La cloche C plonge dans un gazomètre G rempli d'eau. Cette cloche est soulevée à l'intervention d'un câble s'enroulant sur une poulie par un contrepoids P de masse variable. Le gaz est appelé dans la cloche par la dépression qui y règne, en traversant un flacon de contrôle *f* contenant un peu d'eau et qui permet plus facilement, par l'examen de la vitesse des bulles, de régler la marche de l'appareil au moyen de pinces à vis.

La cloche porte deux tubulures, l'une pour l'amenée du gaz quand l'appareil est en charge; l'autre pour la prise des échantillons, après que l'on a fermé la conduite d'aspiration et supprimé l'action du contrepoids. L'excès de poids de la cloche suffit alors pour créer dans le gazomètre une légère dépression, favorable au prélèvement des échantillons.

On a prévu un flotteur métallique F, à l'intérieur de la cloche, pour diminuer la surface de contact du gaz et de l'eau et réduire ainsi les dissolutions de CO_2 qui sont celles le plus à craindre.

22. MESURAGE DES GAZ ET BURETTES A GAZ.

On mesure le volume des gaz dans les conditions de l'expérience, c'est-à-dire à la température régnante et sous la pression atmosphérique existante.

L'eau étant le liquide intercepteur des appareils, la prise d'échantillon se charge d'humidité après que la dessiccation même a été faite, ou conserve son humidité si l'on a pas effectué cette opération.

Les circonstances de mesurage peuvent donc varier dans un court espace de temps, mais dans les analyses industrielles, on ne tient pas compte de ces variations qui sont généralement faibles.

Tous les appareils de mesure comprennent comme partie principale une burette à gaz en verre de 100 centimètres

cubes, divisée en 1/10 de c. c. sur toute sa longueur, fermée en haut et en bas par des robinets. Il est bon que la burette soit entourée d'une chemise d'eau pour soustraire l'échantillon gazeux aux trop fortes variations de température, ou pour lui communiquer la température de l'appareil de mesure, qui est très voisine de celle des liqueurs absorbantes.

On a signalé en effet les contractions ou dilatations importantes auxquelles le gaz est parfois soumis quand il est mis en contact avec des réactifs qui possèdent une température différente de la sienne. C'est là le plus grave inconvénient de la gazométrie industrielle.

La burette à gaz est en communication avec un flacon de niveau pour rendre possible le déplacement de l'échantillon sous l'action d'un piston liquide. En se déplaçant dans la burette, le liquide adhère toujours plus ou moins aux parois et il convient d'attendre un égouttage suffisant avant de faire les lectures : deux minutes suffisent généralement pour éviter les grandes erreurs.

Les lectures se feront tangentiuellement au ménisque concave en se servant (fig. 13) d'un papier à deux comparti-

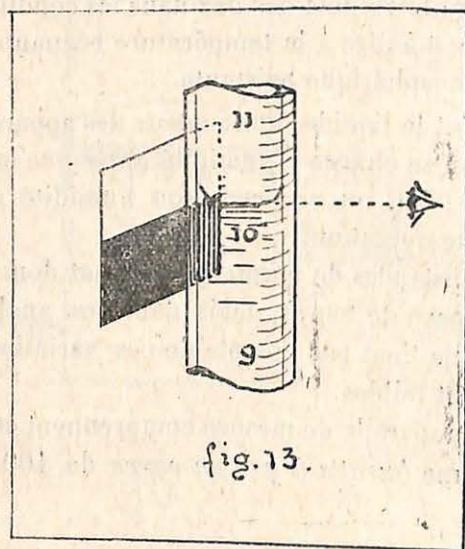


fig. 13.

ments de couleur différente et séparés par un trait droit sur lequel on projette le ménisque.

23. APPAREILS DE MESURE.

On se servira soit de la burette de Bunte, soit de l'appareil d'Orsat dont on trouvera la description et le mode d'emploi dans tous les traités sur la matière. L'appareil d'Orsat est le plus maniable et le plus rapide, mais la burette de Bunte est peut-être plus certaine.

On ne perdra pas de vue l'ordre dans lequel les diverses absorptions seront faites :

- 1° celle de l'acide carbonique ;
- 2° ensuite de l'oxygène ;
- 3° enfin de l'oxyde de carbone,

car la solution pyrogallique est très alcaline et retiendrait l'acide carbonique en même temps que l'oxygène, tandis que la solution de chlorure cuivreux absorbe en partie l'oxygène.

24. PRÉPARATION DES LIQUEURS ABSORBANTES.

1° Pour l'acide carbonique, on emploiera une solution de potasse caustique à 25 degrés Baumé, ou à densité 1,20.

On la préparera en dissolvant 28,5 grammes de potasse caustique en bâtons, par portions de 100 centimètres cubes d'eau distillée.

2° Pour l'oxygène, on emploiera la même solution que ci-dessus à laquelle on ajoutera dix à douze centigrammes d'acide pyrogallique par centimètre cube de solution.

3° Pour l'oxyde de carbone, on emploiera une solution saturée de chlorure cuivreux dans l'acide chlorhydrique à densité 1,10 ou à 13 degrés Baumé.

Il sera nécessaire de conserver la solution préparée dans un flacon contenant des tournures de cuivre, pour combat-

tre la réaction cuivrique qui serait très active sans cette précaution.

Renouvellement des réactifs.

Dès que les absorptions deviennent lentes, il faut renouveler les réactifs.

La solution de potasse caustique absorbe un volume appréciable d'acide carbonique, mais elle sera renouvelée dès que les absorptions deviendront plus lentes, ce que l'on constatera dès que deux lectures successives différeront après des brassages plus nombreux que d'habitude.

La solution de pyrogallate de potasse est rapidement saturée d'oxygène ; on le vérifiera en faisant une analyse de l'air atmosphérique.

La solution de chlorure cuivreux acide est de beaucoup celle à plus faible rendement et il y a lieu de prendre les plus grandes précautions pour sa vérification. Pour cela, on se servira de gaz d'éclairage si l'on dispose de ce gaz, ou bien l'on se placera dans les conditions de production évidente d'oxyde de carbone au foyer pour effectuer cette vérification.

Remarques.

On ne perdra pas de vue que la méthode de détermination de CO par la solution de chlorure cuivreux est également spécifique de certains gaz hydrocarbonés qui se rencontrent dans les fumées. Le seul procédé réellement spécifique pour la recherche de l'oxyde de carbone, est celui par l'hémoglobine.

Il résulte de cette remarque que l'on pourra rencontrer dans des fumées contenant un excès nuisible d'air, des traces de gaz combustibles provenant du manque de fumi- vorité au foyer, notamment au début de la combustion d'une charge.

25. RÉACTION SPECTROSCOPIQUE DE L'HÉMOGLOBINE OXYCARBONÉE.

Le caractère de cette réaction est exposé d'une façon complète par M. H. Le Chatelier dans ses « Leçons sur le Carbone », Paris 1908.

L'hémoglobine, matière colorante rouge du sang, se combine avec l'oxygène en donnant l'oxyhémoglobine et avec l'oxyde de carbone, en donnant l'hémoglobine oxycarbonée. Cette dernière réaction est beaucoup plus stable que la première.

L'oxyhémoglobine donne au spectroscope un spectre d'absorption présentant des bandes sombres correspondant aux longueurs d'ondes de $\lambda = 560$ et de $\lambda = 540$ dans la partie centrale de ces bandes.

L'hémoglobine, réduite par un sulfure alcalin, est caractérisée par une bande unique d'absorption dont le centre correspond à $\lambda = 560$.

Le spectre d'absorption de l'hémoglobine oxycarbonée présente également deux bandes sombres, la première, toujours située à gauche de la raie D dans le cas de l'oxyhémoglobine, se déplace vers la droite de façon à faire disparaître la raie D. On s'en aperçoit en utilisant le spectre solaire où la raie sombre D, très visible, peut servir de point de repère.

La réaction de l'hémoglobine avec l'oxyde de carbone devient douteuse dès que la proportion de ce gaz par rapport à l'oxygène ne dépasse pas un demi pour cent, ou, par rapport à l'air, ne dépasse pas un dixième pour cent.

Pour employer ce procédé de détermination de l'oxyde de carbone dans les gaz, il convient donc, surtout aux faibles teneurs, d'éliminer en premier lieu l'oxygène, pour être certain de faire absorber l'oxyde de carbone par le sang dilué. L'intérêt de cette méthode se rencontre dans

le fait qu'elle est spécifique seulement de l'oxyde de carbone et qu'elle est insensible aux gaz hydrocarbonés quels qu'ils soient.

Le professeur de médecine légale à l'Université de Paris, M. le docteur Balthazard, préconise la détermination de CO dans le sang de la façon suivante :

On emploiera de préférence du sang de cobaye dilué au centième; on ajoutera à la solution 2 % de borax pour en permettre la conservation pendant un à deux mois. Le sang de cobaye a servi à l'établissement d'échelles de mesure permettant la détermination quantitatives de CO dans les gaz.

Afin d'assurer la réaction spectroscopique avec netteté, il faut qu'il y ait au moins un tiers d'hémoglobine du sang combinée. Il en résulte qu'au fur et à mesure que les gaz contiendront moins de CO, il en faudra un plus grand volume pour assurer la réaction. Pour fixer les idées, on obtient cette réaction avec

90 cm ³ de gaz sans oxygène avec une teneur de CO de	0,0010000
200 » » » »	0,0002500
500 » » » »	0,0000654
2200 » » » »	0,0000100

Matériel et mode opératoire.

On recueille l'échantillon du gaz à analyser dans un flacon gradué de 2 litres environ. On y introduit une quantité suffisante d'hyposulfite de soude du commerce, dissous dans de l'eau, pour absorber l'oxygène libre, ainsi que de la soude en excès.

Le flacon étant relié, suivant le principe des vases communiquants, à un flacon d'équilibre contenant de l'eau, on provoque le déplacement de l'échantillon gazeux à raison d'un demi litre par heure, à travers 20 centimètres cubes de sang dilué introduit dans un petit serpentín de verre. Un

robinet spécial est greffé sur le serpentín afin de pouvoir prélever, par demi centimètre cube, un échantillon de la solution sanguine que l'on soumet à l'examen spectroscopique.

On aura soin de ne pas omettre l'emploi du sulfhydrate d'ammoniaque pour réduire l'oxyhémoglobine restante.

26. ÉQUIPEMENT POUR LE RÉGLAGE DES FEUX.

L'opération du réglage des feux est indispensable pour assurer le travail économique. Elle doit fournir les éléments à communiquer aux chauffeurs : *épaisseurs des feux sur la grille* pour les diverses ouvertures du registre.

Il convient de s'entourer de toutes les précautions matérielles voulues, pour en assurer la bonne exécution.

Le prélèvement des échantillons étant plus rapide que leur analyse, on disposera de trois flacons doubles d'aspiration quand on opérera à l'appareil d'Orsat et de quatre flacons, au contraire, quand on opérera à la burette de Bunte.

Il sera indispensable de se munir de deux appareils de mesure (Orsat ou autres), l'un en fonctionnement, l'autre en réserve, en prévision des accidents.

27. CONTROLE PERMANENT DE LA MARCHÉ DES FEUX.

Le contrôle permanent de la marche des feux s'effectue au moyen d'analyseurs automatiques qui présentent, pour le chauffeur, l'inconvénient de signaler, avec retard, les états successifs du feu.

Les analyseurs automatiques sont particulièrement utiles aux conducteurs d'usines qui désirent contrôler le travail accompli.

Le plus souvent ces appareils enregistrent la teneur des fumées en acide carbonique.

Pour obtenir la chauffe la plus économique, la teneur en CO^2 doit toujours être poussée jusqu'au point de naissance de l'oxyde carbone. Ce point apparaîtra à des teneurs variables en acide carbonique, les variations se produisant avec celles de l'allure de la combustion. Ce graphique des teneurs en CO^2 suivra, sinon parallèlement tout au moins dans le même sens, celui des variations de l'allure.

Les analyseurs automatiques genre « Mono » renseignent en plus de la teneur en CO^2 , celle des fumées en gaz imbrûlés, quand il y en a. C'est là un sérieux avantage pour le contrôle, mais les indications de ces appareils sont également tardives.

Le contrôle permanent de la chaufferie au moyen de tous ces appareils ne peut donner des résultats effectifs qu'après que le chauffeur sera renseigné sur l'importance des hauteurs de feux, qu'après que l'on aura assuré une collaboration étroite entre le technicien-chimiste et le chauffeur pour la recherche des dosages standards.

(A suivre).

TABLE DES MATIÈRES

Étude sur le Chauffage direct

(Rapport sur la recherche de l'économie de charbon dans le chauffage des chaudières et des fours à chauffage direct). — Note d'introduction.

PREMIÈRE PARTIE.

Du personnel et de la Chaufferie.

1. <i>Choix et emploi du personnel</i>	701
2. <i>Aménagement de la Chaufferie</i>	702

DEUXIÈME PARTIE.

De la combustion au point de vue chimique.

CHAPITRE PREMIER. — Rappel des considérations théoriques	706
3. <i>Généralités. — Définition du chauffage direct sur grille</i>	706
4. <i>Composition des combustibles et de l'air comburant</i>	707
a) Combustibles	707
b) Air comburant	708
5. <i>Processus des réactions selon les proportions relatives du combustible et de l'air comburant en présence</i>	710
a) Distillation	710
b) Gazéification	710
c) Combustion	711
6. <i>Notations. — Constantes. — Réactions chimiques.</i>	712
a) Notations	712
b) Constantes.	713
c) Réactions chimiques.	713
I. CARBONE	714
II. HYDROGÈNE	714
III. MÉTHANE	714
7. <i>Etablissement de la composition volumétrique des fumées. — Cas général</i>	714
a) Dispersion des éléments combustibles	714
b) Calculs	717

8. Relation obligée entre les volumes des constituants de la fumée. — Contrôles des analyses	719
a) Généralités	719
b) Combustion du coke.	720
c) Intervention des hydrocarbures	721
I. DANS LE CAS DE LA COMBUSTION INCOMPLÈTE DU COKE	723
1° Combustion incomplète du méthane	723
2° Combustion complète du méthane	724
II. DANS LE CAS DE LA COMBUSTION COMPLÈTE DU COKE	724
1° Combustion incomplète de méthane	724
2° Combustion complète du méthane	725
9. Exemple d'application des principes théoriques qui précèdent au cas d'un combustible de composition donnée	726
Tableau des résultats. — Graphique	728
CHAPITRE II. — De la limite de combustibilité des combustibles	
10. Recherches des conditions dans lesquelles la combustion ne peut plus se produire	731
11. Les limites de combustibilité dans le chauffage direct	738
12. Conclusion	742
CHAPITRE III. — Principes pour la détermination de la limite de combustibilité d'un charbon de grille dans les conditions mêmes de son emploi et résultats d'expériences effectuées en application de ces principes.	
13. Définitions et principes	936
14. Expériences effectuées en vue de vérification des principes posés. Descriptions	937
a) Description de la chaudière d'expérience	937
b) Équipement de la chaudière pour les expériences	937
c) Mode opératoire	938
d) Remarques	940

15. Résultats d'expériences	942
a) Aux usines d'électricité du Pays de Liège	942
b) Aux usines d'Athus-Grivegnée	945
16. Coefficient L_c	949
17. Causes favorisant le relèvement du coefficient L_c	950
18. Règles à suivre pour la détermination pratique de l'épaisseur Standard des feux pour une position donnée du registre dans la gargouille	952
10. Travail du chauffeur	953
a) Préparation du charbon a pied d'œuvre	953
b) Travail des charges	954
c) Conclusions	956
CHAPITRE IV. — Équipement des chaufferies pour l'analyse chimique des fumées	
20. Généralités	957
21. Prises d'échantillons	960
a) Sondes	960
b) Tuyaux d'aspiration.	961
c) Appareils d'aspiration	964
22. Mesurage des gaz et burettes à gaz	969
23. Appareils de mesure	971
24. Préparation des liqueurs absorbantes	971
25. Réaction spectroscopique de l'hémoglobine oxycarbonée.	973
26. Équipement pour le réglage des feux	975
27. Contrôle permanent de la marche des feux	975

LES
GISEMENTS HOUILLERS
DE LA BELGIQUE

PAR

ARMAND RENIER

Ingénieur en Chef-Directeur des Mines
Chef du Service géologique de Belgique
Chargé de cours à l'Université de Liège.

(9^{me} Suite) (1)

ANNEXE II. — Supplément à la liste bibliographique.

(Arrêté au 1^{er} octobre 1922).

Ce supplément à la première liste, arrêtée au 1^{er} décembre 1919, en est aussi un complément.

De multiples raisons en justifient, dès à présent, la publication. Tout d'abord, diverses circonstances ont eu pour conséquence que la mise au point et l'impression des derniers chapitres de cette esquisse monographique n'ont pu être poussées aussi vivement qu'il avait été espéré, au moment de la publication de la première liste bibliographique. Les huit chapitres ajoutés dans l'entretemps com-

(1) Voir chapitres I-V, *Annales des Mines de Belgique*, t. XVIII, pp. 755-779.

Id.	VI-VII	<i>id.</i>	t. XIX, pp. 3-36.
Id.	VIII	<i>id.</i>	t. XX, pp. 227-258.
Id.	IX	<i>id.</i>	t. XX, pp. 433-540.
Id.	X-XI (pars), pl V-VI	<i>id.</i>	t. XX, pp. 871-975.
Id.	XII (pars)	<i>id.</i>	t. XXII, pp. 427-490.
Id.	XVIII-XXIII, pl. IX,	<i>id.</i>	t. XXII, pp. 49-183.
Id.	XXIV	<i>id.</i>	t. XXI, pp. 923-951.
Annexe I. Liste bibliographique		<i>id.</i>	t. XXI, pp. 423-680.

portent toutefois un certain nombre de renvois à des travaux postérieurs au 1^{er} décembre 1919.

D'autre part, certains lecteurs voudraient être en situation de compléter, de façon générale, la documentation des chapitres déjà publiés.

Cette seconde liste est dressée d'après les mêmes principes que la première. On se reportera à celle-ci pour l'explication de tous les détails et notamment des abréviations.

- André, J.-B., 1920.** — Nos eaux minérales. — *R. Q. S.*, 3^e série, t. XXVII, pp. 442-453.
- d'Andrimont, R., Fraipont, Ch. et Anthoine, R., 1921.** — Notions de géologie générale. — Bruxelles, G. Bothy.
(pp. 181-183, Houiller.)
- Anten, J., 1920.** — [Sur l'origine des filons de quartz du terrain houiller.] — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 153.
- 1922** — [A propos de la pyrite des charbons.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 188.
- Anten, J. et Bellière, M., 1920.** — Sur les phtanites de la base du houiller inférieur au bord nord du bassin de Namur à Horion-Hozémont. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B. 127-130.
- Anten, J. et Lohest, M., 1922.** — Le tremblement de terre du 20 février 1921. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 146-150.
- Anthoine, R., Fraipont, Ch. et d'Andrimont, R.** — Voir d'Andrimont, R., Fraipont, Ch. et Anthoine, R.
- Asselberghs, E., Kaisin, F. et Maillieux, E., 1922.** — Traversée centrale de la Belgique, par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche. — Congr. géol. internat. Livret-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Excursion A₂.
- Bellière, M., 1920a.** — Sur la présence d'un corps très fusible à l'intérieur d'un cristal de quartz du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 197-199.

- Bellière, M., 1920b.** — Un caillou de calcaire trouvé dans une couche de houille. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 210-212.
- 1920c.** — L'existence de spongolithes dans le houiller inférieur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 115-117.
- 1920d.** — [Présentation d'échantillons de blende et de chalcopryrite du bassin de Charleroi.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 142.
(Titre seul).
- 1921.** — Sur la structure de la région comprise entre Maulenne et le Fort (Planchette de Malonne au Sud-Ouest de Namur). — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 177-181.
(Faille de Maulenne).
- 1922.** — Contribution à l'étude lithologique de l'assise de Chokier (Westphalien inférieur de la Belgique). — Congr. géol. internat. XIII^e sess. — Résumés des communications annoncées, pp. 12-13.
- Bellière, M., et Anten, J.** — Voir Anten, J. et Bellière, M.
- Bertrand, P., 1920.** — Les zones végétales du terrain houiller du Nord de la France. Leur extension verticale par rapport aux horizons marins. — *A. S. G. N.*, t. XLIII, pp. 208-254.
(porte le millésime 1914 : a été distribué mars 1920. — Relations internationales de stratigraphie).
- Bogaert, H., 1920.** — Sur les recherches dans le Sud de la concession du Bois d'Avroy. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 145.
(Titre seul).
- 1921.** — La Concession des Charbonnages du Bois d'Avroy et ses contributions à l'étude de la Géologie de la région. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 49-76, pl. I-II.
- 1922.** — [A propos de la pyrite des charbons.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 188.
- Brooks, Alfred H. et La Croix, Morris F., 1920.** — The iron and associated industries of Lorraine, the Sarre district, Luxemburg, and Belgium. — *Unit. Stat. Geol. Survey. Bull.* 703.
(p. 86. Description sommaire de la constitution des bassins belges; p. 89. Réserves houillères de la Belgique).

- Buttgenbach, H., 1921.** — Description des éléments, des sulfures, chlorures, fluorures et des oxydes des métaux du sol belge. — *M. A. R. B.*, in-8°, 2° sér., t. VI.
- Cambier, R., 1920a.** — Sondage de Quévy (Sucrierie), N° 42. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 79-93.
- 1920b.** — Mesures géothermiques effectuées au sondage de Quévy-le-Grand (Sucrierie), N° 42. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 94-99.
- 1920c.** — La mise en valeur du bassin houiller du Nord de la Belgique. — *Revue économique internationale*. Décembre 1920.
- 1921.** — Etudes sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 81-148, pl. III-XVI.
- Capiau, H., 1921.** — Secousse sismique ressentie le 15 janvier 1920 dans le Borinage. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 173-174.
- Cauchy, F. G., 1842.** — Carte administrative et industrielle comprenant les [Carte minière ou carte topographique des] mines, minières, carrières, usines etc. de la Belgique [en 1841], dressée par les ingénieurs des mines, publiée sous la direction de l'ingénieur en chef — par ordre du Ministre des Travaux Publics. Échelle: 1/125.000. — Bruxelles, 1842. Etablissement géographique Ph. Vandermaelen.
- Cavenaile, L., 1854a.** — Coupe d'une partie du bassin houiller du Couchant de Mons. Échelle: 1/5.000. — Bruxelles, Quinet.
- 1854b.** — Carte charbonnière du bassin houiller de l'arrondissement de Mons [province de Hainaut], indiquant la direction des veines de l'Est à l'Ouest avec 13 coupes transversales. Echelle: 1/20.000. — Bruxelles, F. Desterbecq.
- Cornet, J., 1920.** — [Présentation de blocs de *meule*, rencontrés dans un puits naturel atteint par le bouveau nord, à l'étage de 570 mètres, et à 740 mètres du puits d'extraction au siège de l'Espérance (Douvrain) des Charbonnages du Hainaut.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 159.

(Titre seul).

- Cornet, J., 1921a.** — The Cretaceous and Tertiary formations of the Mons district. — *Proceed. Geol. Ass.*, t. XXXIII, 1922, pp. 26-32.
- 1921b.** — [Galets des couches de houille du charbonnage de Ressaix.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 91.
- 1921c.** — Etudes sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. I. Région entre Jemappes et Ghlin. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M 11-47.
(Surface du Houiller; plissements posthumes).
- 1921d.** — Etude sur les formations postpaléozoïques du bassin de la Haine. — Cf. Cornet, J. et Stevens, Ch.
- 1922a.** — (Présentation de *poudingue houiller* (H1c) du terril de la vieille fosse d'Asquillies). — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 152.
- 1922b.** — [Présentation de phtanite de l'assise de Chokier avec *Stylolites*]. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 165.
[Lithologie].
- 1922c.** — [Couches de charbon dans le calcaire dinantien (V2c) à Blaton.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 190.
- 1922d.** — Sur les détails du relief du terrain houiller recouvert par le Crétacique. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 166-169.
- 1922e.** — Les formations crétaciques et tertiaires des environs de Mons. — Congr. géol. intern. Livret-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Excurs. C₁.
- Cornet, J. et Stevens, Ch., 1921.** — Etude sur les formations postpaléozoïques du bassin de la Haine. Relief du socle paléozoïque. 1^{re} livraison. Feuilles: La Plaigne, Péruwelz, Belœil, Baudour, Condé, Quiévrain, Saint-Ghislain. — (Bruxelles.) Institut cartographique militaire.
- Defize, F., 1922.** — Le gisement houiller au voisinage de la faille eifelienne dans la concession d'Ougrée (Société anonyme d'Ougrée-Marihaye). — Congr. géolog. intern. XIII^e Session. — Résumés des communic. annoncées, p. 4.

- Delbrouck, M., 1920.** — Constitution de la partie occidentale du bassin houiller du Hainaut. 2^e note. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 903-922, 2 pl.
1922. — Le bassin houiller du Hainaut. — Note en réponse à celle de M. J. Dubois. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 112-113.
- Delépine, G., 1921a.** — Note sur un contact par faille entre le calcaire carbonifère et le Houiller inférieur à Hozémont. — *A. S. S. B.*, t. XL, 1^{re} part. Doc. et compt. rendus, pp. 266-268.
- 1921b. — Les formations supérieures du Calcaire carbonifère de Visé. — *A. S. S. B.*, t. XLI, Doc. et compt. rendus. pp. 113-123.
(Concordance Houiller-calcaire, faune des phanites.)
- Delmer, A., 1920.** — Carte de la répartition des charbons belges d'après leur nature. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1475-1499, 2 pl.
1921. — Répartition des charbons belges d'après leur nature. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 865-868.
- Demaret, J., 1920.** — Application des procédés mécaniques à l'abatage de la houille et aux travaux à la pierre dans les charbonnages du Hainaut. II. Les marteaux piqueurs en veine. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 971-1057.
(Compositions de couches de houille : Mons, Centre, Charleroi).
- Denuit, F., 1920.** — [Présentation de concrétion de sidérose en lentille biconcave du toit de la veine Espérance (Nickel) au puits Sainte-Henriette de Mariemont.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 143.
(Titre seul).
1921. — [Observations sur la communication de M. Cambier. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 192.
- 1922a. — [Présentation d'échantillons d'*Hexapterospermum*.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 165.
- 1922b. — Stratigraphie du faisceau de Châtelet dans le Centre et ses trois niveaux marins aux Charbonnages de Mariemont-Bascoup. — *P. I. E. M.*, année 1922, 1^{er} fasc., n° 2, pp. 179-194, pl. 7-11.

- Denuit, J. et Ruelle, H., 1922.** — Vue d'ensemble sur la Tectonique du Bassin du Centre et du Borinage. — *R. U. M.*, 5^e sér., t. XIV, pp. 295-307.
- Devletian, M. et Fourmarier, P., 1922.** — Observations préliminaires sur la teneur en soufre des charbons. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 181-188.
- Dewalque, G., 1864.** — Sur la distribution des sources minérales en Belgique. — *B. A. R. B.*, 2^e sér., t. XVII, pp. 151-153.
1919. — Feuille Hastière-Lavaux-Dinant. — *C. G. B.*, n° 175.
- de Dorlodot, H., 1921.** — Etudes sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. I. Région entre Jemappes et Ghlin par J. Cornet. Rapport de M. 3^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. M 50.
- de Dorlodot, J., 1920.** — [Présentation de photographies d'une aile d'insecte du Houiller de Falisolle et de *Maiocercus* sp. du Houiller de Bascoup.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 171.
- 1921a. — Un lit de calcaire à crinoïdes dans l'assise de Châtelet. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 193-194.
1922. — Les collections du Musée Houiller à Louvain. — Congr. géol. intern. Livret-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Livret D₁.
- de Dorlodot, L., 1921.** — Les sondages dans la région méridionale du bassin houiller du Hainaut. — *B. A. I. Lg.*, 3^e sér., t. XXXVIII, p. 335.
- Dubois, J., 1920a.** — Sondage de Merbes-le-Château n° 62. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1129-1130.
- 1920b. — Sondage de Sars-la-Buissière, n° 57. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1131-1132.
- 1920c. — Sondage du Bois de Villers, n° 69. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1133-1134.
1921. — Le bassin houiller du Hainaut. — Observations sur les études publiées par M. Delbrouck. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 78-83.

- Dumont, A. fils, 1920.** — Le district houiller de la Campine-Observations au mémoire de M. F. Schmidt (Bulletin de la Société de l'Industrie minière.) — *B. S. I. M.*, 5^e sér., t. XXVII, pp. 119-122.
(Historique des découvertes en Campine).
- Firket, V., 1920a.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1919. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 711-724.
- 1920b.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1920. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 953-970.
(Analyses et compositions de couches de houille).
- 1921a.** — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1920. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 237-259.
- 1921b.** — Bassin houiller de la Campine. Application aux études stratigraphiques, des données fournies par l'analyse des charbons. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 199-216.
- Fourmarier, P., 1920a.** — [Remarques sur la communication de M. Ghyssen. — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 202.
- 1920b.** — Observations sur le prolongement oriental de la faille du Carabinier. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 202-210.
- 1920c.** — La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre, — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. M 169-217, pl. IV.
- 1920d.** — Le contact du Dévonien et de Calcaire carbonifère à Horion-Hozémont. — *B. A. R. B.*, 1919, pp. 889-891.
- 1920e.** — L'âge relatif de quelques modifications des terrains paléozoïques de la Belgique. — *B. A. R. B.*, 1920, pp. 142-152.
- 1920f.** — Rapport du Secrétaire général. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 46-61.
(Bordure Nord du Bassin de Liège).
- 1920g.** — A propos de l'origine de certaines failles des terrains primaires belges. — *B. A. R. B.*, 1920, pp. 381-389.

- Fourmarier, P., 1920h.** — L'influence des mouvements du sol en Belgique pendant la période paléozoïque (1^{re} partie). — *R. U. M.*, 6^e sér., t. VII, pp. 73-99.
- 1920i.** — Rapport du Secrétaire général. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. 45-61.
- 1920j.** — A propos de la faille des Aguesses. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 90-106.
- 1920k.** — Sur la géologie de Horion-Hozémont. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 121-127.
- 1920l.** — Observations sur le prolongement des failles du bassin du Hainaut sous le massif charrié du Midi. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 132-142.
- 1920m.** — Sur un point de passage de la faille eifélienne à Seraing. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 168-170.
- 1920n.** — Contribution à l'étude stratigraphique du terrain houiller de Liège, par Emile Humblet. Rapport de M. _____, 3^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. M 48 (voir aussi pp. B 162-163).
- 1920o.** — Sur la constitution géologique de la région traversée par l'aqueduc d'aménée de Hollogne-aux-Pierres à Voroux-Goreux. *in*. VILLE DE LIÈGE. SERVICE DES EAUX. Nouvelles installations de captage en Hesbaye avec service adducteur indépendant. — Liège, Bénard.
[pp. 603-610].
- 1920p.** — Environs de Theux et de Pepinster. Charriage du bassin de Dinant et de son prolongement oriental ou massif de la Vesdre. (Compte rendu de la session extraordinaire de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie, tenue les 17, 18, 19 et 20 septembre 1919.) — *B. S. B. G.*, t. XXIX, proc. verb., pp. 244-252.
- 1921a.** — La tectonique du Brabant et des régions voisines. — *M. A. R. B.*, in-4^e, 2^e sér., t. IV, fasc. IV.
- 1921b.** — Un point de passage de la faille Saint-Gilles. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 182-184.

- Fourmarier, P., 1921c.** — Etude du Calcaire carbonifère du N.-E. du bassin de Namur et de la tectonique des environs de Chèvremont. — Compte rendu de la Session extraordinaire de la Société géologique de Belgique, tenue à Liège du 20 au 23 septembre 1919. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 213-246.
- 1921d.** — Rapport du Secrétaire général. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 45-61.
- 1921e.** — A propos de la structure du terrain houiller au Nord de Huy. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 75-77.
- 1921f.** — Etudes sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. I. Région entre Jemappes et Ghlin, par J. Cornet. Rapport de M. _____, 1^{er} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M. 48-49.
- 1922a.** — La concession des Charbonnages du Bois d'Avroy et ses contributions à l'étude de la Géologie de la région, par H. Bogaert. Rapport de M. _____, 2^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. M 77.
- 1922b.** — Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi, par M. R. Cambier. Rapport de M. _____, 3^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 157-163.
- 1922c.** — Sciences minérales in l'Académie royale de Belgique depuis sa fondation (1772-1922), [pp. 115-167.] — Bruxelles, Hayez.
- 1922d.** — Les mouvements du sol en Belgique pendant les périodes géologiques et leur conséquence sur la constitution des bassins houillers. — *B. A. I. Lg.*, 3^e sér., t. XLII (1918), pp. 120-121.
(Résumé de 1920h).
- 1922e.** — Les couches inférieures des Plateaux de Herve. Leurs relations avec le bassin de Liège, par Em. Humblet. Rapport de M. _____, 3^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M 145-147.

- Fourmarier, P., 1922f.** — Rapport du Secrétaire général. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 47-58.
- 1922g.** — Tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique. — Congr. géol. Livret-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Excursion C₂.
- 1922h.** — L'estimation de l'importance des phénomènes de charriage en Belgique et dans les régions voisines. — Congr. géol. internat. XIII^e Session. Résumés commun. annoncées, p. 5.
- 1922i.** — Le clivage schisteux dans les terrains paléozoïques de la Belgique. — Congr. géol. internat. XIII^e Sess. Résumés commun. annoncées, pp. 33-34.
- Fourmarier, P. et Devletian, M.** — Voir Devletian, M. et Fourmarier, P.
- Fourmarier, P. et Lohest, M., 1922a.** — Traversée orientale de la Belgique, d'Arlon à Beeringen. — Congrès géol. intern. Livret-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Excurs. A₁.
- 1922b.** — Remarques sur la discordance de stratification entre le Westphalien et le Dinantien à la bordure méridionale du massif du Brabant. — Congrès géol. internat. XIII^e Session. Résumés commun. annoncées, p. 39.
- Fraipont, Ch., d'Andrimont, R. et Anthoine, R.** — Voir d'Andrimont, R., Anthoine, R. et Fraipont, Ch.
- Ghysen, H., 1920.** — Contribution à l'étude des failles dans le bassin de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 202.
(Titre seul).
- Gille, J. et Harzé, E., 1863.** — Coupes géologiques des morts-terrains recouvrant le Comble nord du bassin houiller du Couchant de Mons. — Bruxelles, Etablissement géographique Van der Maelen.
- Gothan, W., 1915.** — Pflanzengeographisches aus der paläozoischen Flora mit Ausblicken auf die mesozoischen Folgen. I Teil. — *Botanische Jahrbücher* von Engler, Bd. 52, Heft 3, pp. 221-271.

- Gothan, W, 1919.** — Das Alter der Karbonformation nördlich der Roer und Allgemeine über Orientierung im Karbon mit Hilfe der Flora. — *Glückauf*, n° 26. (*Zeitschr. prakt. Geol.*, t. XVIII, p. 68.)
- Harsée, H, 1922.** — Note sur des troncs debout du terrain houiller. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 120-125.
- Harzé, E. et Gille, J.** — Voir Gille, J. et Harzé, E.
- Hermant, A., 1920.** — Levé magnétique de la Belgique au 1^{er} janvier 1913. — *Annales Observ. roy. Belgique*. — Nouv. sér. Physiq. Globe, t. VI, pp. 323-442, pl. VII-X.
- Humblet, E., 1920.** — Contribution à l'étude de l'échelle stratigraphique du terrain houiller de Liège. Rive droite de la Meuse. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 3-45.
- 1922.** — Les couches inférieures des Plateaux de Herve. Leurs relations avec le bassin de Liège. — *A. S. G. B.* t. XLIV, pp. M 121-141, pl. V.
- Jacquet, J., 1920.** — Tableau général des concessions de mines de la Belgique. 3^e fascicule. Province de Hainaut. Mines de Houille. (Situation au 1^{er} janvier 1920). — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1339-1443.
- Kaisin, F., 1921a.** — Galets dans l'oolithe de Vezin. — *B. S. B. G.*, t. XXX, proc. verb., pp. 133-136. (Mode de formation de la série dévono-carboniférienne).
- 1921b.** — Compte rendu de la session extraordinaire de la Société belge de géologie, de paléontologie et d'hydrologie : Première journée. Faille d'Ormont à la Roche Saint-Pierre et sur le plateau. Coupe de Malonne (Bordure méridionale du synclinal de Namur). — *B. S. B. G.*, t. XXX, proc.-verb., pp. 163-175.
- Kaisin, F., Asselberghs, E. et Maillieux, E.** — Voir Asselberghs, E., Kaisin, F. et Maillieux, E.
- Kersten, J., 1920.** — Note sur l'exploitation de la houille à grande profondeur. — *B. S. B. G.*, t. XXX, proc. verb. pp. 20-21.

- Kukuk, P., 1912.** Eine neue marine Schicht in der Gasflammkohlenpartie des Ruhrkohlenbezirks. — *Glückauf*, n° 24
- 1920.** — Die Ausbildung der Gasflammkohlengruppe in der Lippemulde. — *Glückauf*, nos 26 à 29, 2 pl.
- La Croix, Morris, F. et Brooks, Alfred, H.** — Voir Brooks, Alfred, H. et La Croix, Morris, F.
- de Launay, L., 1919.** — L'allure probable du terrain houiller entre le Plateau central et les Vosges. — *Bull. Serv. Carte géolog., France*, t. XXIII, n° 138.
- Lecoite, G., 1920.** — Note sur l'état de l'Observatoire royal de Belgique et les travaux effectués à l'établissement en 1919. — *Annuaire Observ. roy. Belgique*, pour 1921, pp. 275-295. (P. 288, service sismologique).
- Ledouble, O., 1920a.** — La tectonique du bassin houiller du Hainaut. Les failles des districts de Charleroi et du Centre, par M. P. Fourmarier. Rapport de M. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. M 218-219.
- 1920b.** — Contribution à l'étude de l'échelle stratigraphique du terrain houiller de Liège, par Emile Humblet. Rapport de M. , 1^{er} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 46-47.
- 1922a.** — Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi, par M. René Cambier. Rapport de M. , 2^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. 156-157.
- 1922b.** — Les couches inférieures des plateaux de Herve. Leurs relations avec le bassin de Liège, par Emile Humblet. Rapport de M. , 1^{er} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M 142-143.
- 1922c.** — [Renseignements géologiques sur un coup de grisou à Montignies-sur-Sambre.] — *A. S. G. B.*, t. XLV, p. B 93. (Titre seul).

- Lohest, M., 1920^a.** — Discordance de stratification entre le Calcaire carbonifère et le Houiller en Belgique. — *B. A. R. B.*, 1919, p. 835.
- 1920^b.** — [Sur les relations entre la constitution lithologique des grès et la nature du remplissage des filons qui les traversent] — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 152.
- 1920^c.** — La recoupe du terrain houiller au puits n° 1 des charbonnages de Beeringen. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. B 83-84.
- 1921^a.** — [Remarques sur la note de M. Fourmarier : Un point de passage de la faille Saint-Gilles.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 184.
- 1921^b.** — A propos des plis diapirs. Rappel de quelques principes de tectonique. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 94-187.
- 1921^c.** — Etudes sur la structure du bassin crétacique du Hainaut. I Région entre Jemappes et Ghlin, par J. Cornet. Rapport de M. , 2^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. M 49.
(Plissements posthumes).
- 1922.** — [A propos de la pyrite des charbons.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, p. B 188.
- Lohest, M. et Anten, J.** — Voir Anten, J. et Lohest, M.
- Lohest, M. et Fourmarier, P.** — Voir Fourmarier, P. et Lohest, M.
- Mallieux, E., 1922.** — Terrains, roches et fossiles de la Belgique. — Bruxelles. Les Naturalistes belges.
- Maillieux, E., Asselberghs, E. et Kaisin, F.** — Voir Asselberghs, E., Kaisin, F. et Maillieux, E.
- Melsens, 1879.** — Note sur les mines de houille dans lesquelles on constate la présence du grisou. — *B. A. R. B.*, 2^e sér., t. XLVII, pp. 502-514.
- Miffre, J., 1877.** — Echos géologiques. Résumé de quelques hypothèses sur les mouvements de la moitié Sud du bassin houiller de Valenciennes. — Valenciennes, G. Giard et A. Seulin.
(Massif de Boussu.)

- de Montessus de Ballore, F., 1915.** — Bibliografía general de Temblores y Terremotos. Segunda Parte: Europaseptentrional y Central. — Publicada por la Sociedad Chilena de Historia y Geografía. — Santiago de Chile, Imprenta Universitaria.
(pp. 175-179, Capitulo XV. Belgia, Hollanda y Luxemburgo.)
- 1917.** — Bibliografía general de Temblores y Terremotos. Septima Parte: Primera Entrega: 1^a, 2^a, y 3^a. Partes. Publicada por la Sociedad Chilena de Historia y Geografía. — Santiago de Chile. Imprenta Universitaria.
(pp. 1065-1066, Capitulo XV. Belgica, Hollanda y Luxemburgo.)
- Prinz, W., 1900.** — A propos des premiers éléments d'une carte magnétique en Belgique. — *Ciel et Terre*, t. XXI.
- Pruvost, P., 1920^a.** — Découverte de Leaia dans le terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. Observations sur le genre Leaia et ses différentes espèces. — *A. S. G. N.*, t. XLIII, pp. 254-281, pl. II.
(Pl. II, fig. 8, Ech. belge.)
- 1920^b.** — Introduction à l'étude du terrain houiller du Nord et du Pas-de-Calais. La faune continentale du terrain houiller du Nord de la France. — *Mém. Carte géolog. détaillée, France.* — Paris, Imprimerie Nationale, 1919.
(Distribué en novembre 1920).
- 1921^a.** — A propos d'un travail du D^r H. Bolton sur la faune du terrain houiller du Kent. Comparaison des couches houillères du Kent et du Pas-de-Calais au moyen des méthodes paléontologiques. — *A. S. S. B.*, t. XL, docum. et compt. rendus, pp. 103-111.
(Relations internationales de stratigraphie et de tectonique).
- 1921^b.** — The Coal Measures of Belgium. — *Proceed. Geolog. Assoc.*, vol. XXXIII, 1922, pp. 22-24.
- 1921^c.** — Observations sur les insectes fossiles du houiller belge: Mégaséoptères. — *A. S. S. B.*, t. XLI, docum. et compt. rendus, pp. 101-104.

Pruvost, P., 1921*d*. — Sur une empreinte de patte d'Arthropleura trouvée au charbonnage de Courcelles-Nord. — *A. S. S. B.*, t. XLI, docum. et comptes rendus, pp. 104-106.

1922*a*. — Les arachnides fossiles du Houiller de Belgique. — *A. S. S. B.*, t. XLI, docum. et compt. rendus, pp. 349-355.

1922*b*. — Les subdivisions paléontologiques du terrain houiller de l'Europe centrale, d'après les caractères de la faune limnique. — Congr. géol. intern. XIII^e Sess. Résumé, communic. annonc. pp. 8-9.

Racheneur, F., 1920. — Etude sur la densité du charbon des assises du Flénu et de Charleroi du bassin houiller du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XLII, p. B 163.

(Titre seul.)

1922*a*. — [Découverte d'un niveau marin à l'étage de 1150 mètres du puits n° 10 de Grisœuil de la Compagnie des charbonnages belges.] — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 109-110.

1922*b*. — Le niveau marin du puits n° 10 de Grisœuil. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 159-164.

1922*c*. — Le niveau marin de Petit Buisson dans le gisement Westphalien du Couchant de Mons. — *R. U. M.*, 6^e sér., t. XIV, pp. 477-487.

1922*d*. — [Présentation d'échantillons de sidérose avec pyrite du Couchant de Mons.] — *A. S. G. B.*, t. XLV, p. B 216.

(Titre seul.)

1922*e*. — Le niveau marin de Petit Buisson dans le gisement Westphalien du Couchant de Mons. — Congr. géol. intern., XIII^e Sess. Résumé. commun. annonc. p. 6.

Reinhold, H., 1920. — Over recente Bodembewegingen en Verschuivingen in Zuid-Limburg, — *Tijdschr. Koninkl. Nederl. Aardrijkskund. Genootschap*, 2^e serie, t. XXXVII, pp. 176-180.

Renier, A., 1920*a*. — Un échantillon remarquable de *Lonchopteris rugosa*, Brongniart, du Westphalien du Couchant de Mons. — *A. S. G. B.*, t. XLII, pp. B 143-145.

1920*b*. — Les gisements houillers de la Belgique. Annexe I. Liste bibliographique. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 421-680.

1920*c*. — Le toit du Houiller de la Campine dans les recoupes du Puits de mines. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 725-733.

1920*d*. — Sur une dolomie du Westphalien supérieur du bassin de Charleroi. — *A. S. G. B.*, t. XXXIX, doc. et compt. rendus, pp. 238-239.

1920*e*. — Découverte d'échantillons fossiles (*lisez fertiles*) d'*Omphalophloios anglicus* Sternberg sp. — *A. S. S. B.*, t. XXXIX, pp. 257-263.

1920*f*. — Les gisements houillers de la Belgique, Chap. XXIV. Substances utiles. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 923-951.

1920*g*. — Sondage de Croix-lez-Rouveroy, n° 53. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1111-1119.

1920*h*. — Sondage d'Haulchin (Tombois), n° 54. — *A. M. B.*, t. XXI, pp. 1120-1128.

1920*i*. — En [(lisez *Euproops*) *anthrax* du Westphalien inférieur de la Basse-Sambre.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 142.

(Titre seul.)

1920*j*. — Contribution à l'étude de l'échelle stratigraphique du terrain houiller de Liège, par M. Emile Humblet. Rapport de M. , 2^e rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 47-48 (voir aussi p. B 163).

1921*a*. — Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre XVIII-XXIII. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 49-133, pl. IX.

- Renier, A., 1921*b*. — Les gisements houillers de la Belgique. Chapitre XII (*pars*). — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 427-490.
- 1921*c*. — Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du bassin houiller du Hainaut. Quelques mots sur la situation au 1^{er} janvier 1921. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 605-607.
- 1921*d*. — Les traits squelettiques de la structure de nos bassins houillers (1^{re} partie). — *B. A. I. Lg.*, 3^e sér., t. XLI, 1917, pp. 87-91.
- 1921*e*. — La concession des charbonnages du Bois d'Avroy et ses contributions à l'étude de la géologie de la région, par H. Bogaert. Rapport de M. _____, 3^{me} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M 78-79.
- 1922*a*. — Le rôle de l'anticlinal de Fraipont. — *A. S. B.*, t. XLI, docum. et compt. rend., pp. 248-250.
- 1922*b*. — Les traits squelettiques de la structure de nos bassins houillers (2^e et 3^e partie). — *B. A. I. Lg.*, 3^e sér., t. XLII, 1918, pp. 43-52.
- 1922*c*. — Etude sur les failles du bassin houiller belge dans la région de Charleroi. Rapport de M. _____, 1^{er} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, pp. M 149-156.
- 1922*d*. — Contributions à l'étude stratigraphique du bassin houiller de Charleroi. Trois gîtes nouveaux du niveau marin sous la couche Duchesse. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B 126-129.
- 1922*e*. — Glanes de paléontologie houillère. — *A.S.S.B.*, t. XLI, docum. et compt. rend., pp. 367-372.
- 1922*f*. — Les couches inférieures des Plateaux de Herve. Leurs rapports avec le bassin de Liège, par Emile Humblet. Rapport de M. _____, 2^{me} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. M 143-145.
- 1922*g*. — Premières observations sur le tremblement de terre du 19 mai 1921. — *A. S. G. B.*, t. XLIV, pp. B. 175-176.

- Renier, A., 1922*h*. — Stratigraphie du Westphalien. — Cong. géol. internat. Livr. guide pour la XIII^e sess. — Belgique 1922. Excursion C₄.
- 1922*i*. — La position stratigraphique du gisement profond du siège n° 10 (Grisœuil) de la Compagnie des charbonnages belges. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 80-85.
- Richir, C., 1921. — [Observations à la communication de M. R. Cambier.] — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 192.
- Ruelle, H. et Denuit, J. — Voir Denuit J. et Ruelle, H.
- Rutot, A., 1889. — Matériaux pour servir à la connaissance de la géologie et de l'hydrologie souterraine de la Hesbaye. 1^{re} partie : Description géologique et hydrologique des puits et des forages creusés par la Société anonyme des Sucreries centrales de Wanze (Huy). — *B. S. B. G.*, t. III, Mém., pp. 82-109.
(P. 102, puits dans Houiller à Moha).
- Schellinckx, F., 1922. — Les terrains tertiaires et crétaciques traversés aux puits des charbonnages du Levant de Mons, à Estinne-au-Val. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 217-222.
- Schmitz, G. et Stainier, X., 1922. — Concession de Genck-Sutendael. — Sondage n° 89. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 155-170.
- Schulz-Briesen, B., 1907. — Das Steinkohlenbecken in der Belgischen Campine und in Holländisch Limburg. — *Sammlung Berg-und Hüttenmännischer Abhandlungen*. Heft 6. — Kattowitz. — Gebr. Böhm.
- Somville, O., 1918. — Observations sismologiques faites à Uccle en 1918, 1911, 1912 et 1913. — *Ann. Observ. roy. Belgique*. Nouv. Sér. Physique de Globe, t. VI, fasc. II, pp. 160-321, pl. V et VI.
(Description des installations)
- Stainier, X., 1920*a*. — Les calcaires à crinoïdes du Houiller belge. — *B. S. B. G.*, t. XXIX. Proc. verb., pp. 70-76.

- Steinier, X.** 1920*b*. — Note sur les cailloux roulés des couches de charbon de Belgique. — *B. S. B. G.*, t. XXIX, Proc. verb., pp. 77-89.
- 1920*c*. — A propos des cailloux roulés du Houiller. — *B. S. B. G.*, t. XXIX, Proc. verb., p. 104.
- 1920*d*. — Documents sur le massif de Boussu. — *B. S. B. G.*, t. XXX, pp. 32-36.
- 1920*e*. — La bande silurienne du Condroz et la Faille du Midi. — *A. S. B. G.*, t. XXX, pp. 63-76.
- 1921*a*. — Les débuts de nos connaissances sur les failles de refoulement du Hainaut. — *A. S. B. G.*, t. XL, doc. et compt. rend., pp. 114-130.
- 1921*b*. — Sondage des Bois des Malagnes, n° 96. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 185-199.
- 1921*c*. — Sondage de Vitriaval (Bruyère), n° 103. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 200-204.
- 1922*a*. — La concession des Charbonnages du Bois d'Avroy, et ses contributions à l'étude de la géologie de la région, par H. Bogaert. Rapport de M. 1^{er} rapporteur. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. M 77.
- 1922*b*. — Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre d'après les récentes recherches. Quatrième partie. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 29-82, 3 planches.
- 1922*c*. — Sondage d'Estinnes-au-Mont (Moulin), n° 57. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 123-135.
- 1922*d*. — Sondage de Vellereille-lez-Brayeux, n° 61. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 136-154.
- 1922*e*. — Le sondage n° 86 de Wyvenheide, en Campine. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 377-445.
- Stainier, X. et Schmitz, G.** — Voir Schmitz, G. et Stainier, X.
- Stamp, D.-L.** 1921*a*. — Outline sketch of the Geology in the Light of recent research. — *Proceed. Geolog. Assoc.*, t. XXXIII, 1922, pp. 1-10.

- Stamp, D.-L.** 1921*b*. — The tertiary stata of Belgium. — *Proceed. Geolog. Assoc.*, t. XXIII, 1922, pp. 33-38.
(Mouvements posthumes.)
1922. — Long excursion to Belgium, August 20th to September 3th 1921. — *Proceed. Geologist's Association*, t. XXXIII, pp. 39-72.
- Stevens, Ch. et Cornet, J.** — Voir Cornet, J. et Stevens, Ch.
- Torfs, L.** 1862. — Fastes des Calamités publiques survenues dans les Pays-Bas et particulièrement en Belgique depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours, t. II. — Tournai. H. Casterman.
(pp. 129-204 et 392, tremblements de terre)
- Ubaghs, C.** 1920. — [Observations sur la communication de M. Humblet]. — *A. S. G. B.*, t. XLIII, p. B 163.
1922. — Etude comparative du gisement des charbonnages de Marihaye et des charbonnages de la Haye. — *A. S. G. B.*, t. XLV, p. B 227.
(Titre seul.)
- Van Straelen, V.** 1922*a*. — Sur la présence d'un Xiphosure dans le Westphalien des environs de Liège. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. B 91-92.
- 1922*b*. — Quelques Eumalacostracés nouveaux du Westphalien inférieur d'Argenteau près Liège. — *A. S. G. B.*, t. XLV, pp. M 35-40, pl. II.
- Vrancken, J.** 1921. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 30 juin 1921. — *A. M. B.*, t. XXII, pp. 1233-1259.
1922. — Le bassin houiller du Nord de la Belgique. Situation au 31 décembre 1921. — *A. M. B.*, t. XXIII, pp. 155-193.
- Anonyme.** 1883. — Notice sur le charbonnage de Forte-Taille à Montigny-le-Tilleul, près Charleroy (Belgique). — Paris, Imprimerie Chaumont, 178, rue de Crimée.
(Attribué à M. Maudet, directeur-Gérant.)

- Anonyme, 1909. — La température et l'humidité de l'air dans les charbonnages belges. — *R. U. M.*, 4^e série, t. XXVIII, pp. 316-322.
1913. — Sondage de Presles (commune d'Aiseau). — *A. M. B.*, t. XVIII, pp. 635-639.
1921. — Notice sur le nouveau siège Marie-José de la Société anonyme des charbonnages de Maurage. — Bracquignies, Etablissement Metens-Dumont.
1922. — Quelques mots sur la constitution géologique de la Belgique. — Congr. géol. intern. Livr.-guide pour la XIII^e Session. Belgique, 1922. Introduction.

LES

Sondages et Travaux de Recherche

DANS LA PARTIE MERIDIONALE

DU

BASSIN HOILLER DU HAINAUT

(2^{me} suite) (1)N^o 70. — SONDAGE DE THUIN (Maison Gabelle).

Cote approximative de l'orifice : + 180 mètres.

Sondage de recherche, exécuté sur le territoire de la commune de Thuin, au lieu dit Maison Gabelle, pour la *Société Anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi*, à Gilly, par la *Gewerkschaft Deutscher Kaiser*, à Hamborn, en 1913-1918.

Sondage à curage continu par injection d'eau, au trépan à lames jusqu'à la profondeur de 690 mètres, puis par rodage annulaire jusqu'à 925^m,65, fin du sondage.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur.

De 0 à 690 mètres, farines de curage, prélevées, en moyenne, tous les cinq mètres; de 690 à 751 mètres, carottes de distance en distance; de 751 à 907 mètres, suite continue de témoins.

Déterminations de MM. ET. ASSELBERGHS (0 à 690 mètres) et A. RENIER (690 à 925^m,65).

Rédaction de M. ET. ASSELBERGHS.

(1) Voir t. XVII, 2^e livr., p. 445 et suiv.; 3^e livr., p. 685 et 4^e livr., p. 1137; t. XVIII, 1^{re} livr., p. 253; 2^e livr., p. 597; 3^e livr., p. 935 et 4^e livr., p. 1219; t. XIX, 1^{re} livr., p. 238; 2^e livr., p. 507 et 3^e livr., p. 803; t. XX, 4^e livr., p. 1434; t. XXI, 1^{re} livr., p. 77; 2^e livr., p. 763, 3^e livr., p. 1111, et 4^e livr., p. 1501; t. XXII, 1^{re} livr., p. 185; 2^e livr., p. 605; 3^e livr., p. 923; 4^e livr., p. 1197; t. XXIII, 1^{re} livr., p. 123; 2^e livr., p. 493.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Pas d'échantillon	6.00	6.00
Paléozoïque Dévonien inférieur <i>Burnotien?</i>	Grès quartzeux rouge	1.20	7.20
	Grès quartzeux rouge et vert	31.80	39.00
	Grès gris rose	31.00	70.00
	Grès jaunâtre	9.40	79.40
	Grès jaunâtre et rouge.	13.60	93.00
	Grès gris	6.00	99.00
	Grès gris-vert et aussi grès rouge	19.30	118.30
	Quartzite gris-vert avec schistes rouges	21.70	140.00
	Quartzite rouge et aussi quartzite vert	9.00	149.00
<i>Ahrien</i>	Grès rouge et vert	1.00	150.00
	Quartzite blanchâtre avec petits débris de schistes verts et lie de vin	20.00	170.00
	Quartzite vert et aussi grès rouge	6.00	176.00
	Grès quartzeux rouge et aussi grès vert	23.00	199.00
	Grès quartzeux brunâtre	4.00	203.00
	Grès quartzeux vert	14.00	217.00
	Grès quartzeux rouge et vert.	25.70	242.70
	Grès et schistes quartzeux verts et lie de vin	62.30	305.00
	Schistes quartzeux verts et lie de vin	129.30	434.30
<i>Hunsrückien</i>	Schistes lie de vin.	71.70	506.00
	Grès quartzite rose	12.00	518.00
	Quartzite rose et schistes rouges	27.00	545.00
	Schistes lie de vin.	45.00	590.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Schistes et grès gris et verts plus au moins micacés. A la profondeur de 613 mètres, débris de carotte: schiste compact, gris; à la profondeur de 623 mètres, carotte: schistemicacé gris-verdâtre, avec stries de glissement et pholérîte; à la profondeur de 651 mètres, carotte: schiste vert avec bigarrures lie de vin. pholérîte	100.00	690.00
	Schiste bariolé verdâtre à noyaux calcaires: témoins pris à		720.00
	Schiste bariolé argileux: témoin pris à		735.00
	Grès-quartzite clair; témoin pris à		740.00
<i>Taunusien</i>	Pas d'échantillon de 740 à		751.00
	Alternance de quartzite gris, blanchâtre, souvent à joints anthraciteux, parfois psammitique et de schistes généralement noirs renfermant souvent des débris de végétaux, et schistes gris-verdâtre. <i>Haliserites dechenianus</i> à 760 mètres; débris de <i>Pteraspis</i> et valve entière de lamellibranche à 790 mètres. Allure horizontale. Ripple-marks à 798 mètres.	61.00	812.00
	Schiste vert-grisâtre, vert foncé, rouge-violacé, bigarré, parfois à nodules calcaires. Couches horizontales; diaclases verticales	20.00	832.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Taurusien	Alternances de quartzite gris-noirâtre et de schistes noirs à débris anthraciteux (<i>Halserites dechenianus</i> à 832 ^m ,60)	7.00	839.00
	Schistes verts et bigarrés à nodules calcaires, et schistes gréseux, psammitiques. Allure horizontale ; diaclases très redressées	10.50	849.50
	Schistes noirs avec glissements horizontaux et diaclases couvertes de pholélite, quartzite et quartzophyllade à allure horizontale	7.00	856.50
	Schiste gris, légèrement verdâtre à nodules calcaires	4.50	861.00
	Schiste psammitique avec petits cubes de pyrite	3.40	864.40
	Schistes gris verdâtre et noirs, plus au moins psammitiques à allure horizontale	6.60	871.00
	Quartzophyllades verticaux ou très redressés	2.80	873.80
Gedinnien	Roche quartzreuse avec noyaux schisteux noirs. Glissements. Dérangements	0.20	874.00
	Quartzophyllades et schistes gris ou noir. Glissements. Diaclases verticales. Inclinaison 20°	2.60	876.60
	Même schiste noir ou gris. Inclinaison 45° ?	0.40	877.00
	Schiste légèrement verdâtre et quartzitique	1.20	878.20
	Schiste noir et grès-quartzite; allure horizontale	2.80	881.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Gedinnien	Schiste gris légèrement verdâtre, à nodules calcaires	2.00	883.00
	Schiste noir ou gris en alternances avec des quartzites gris ou blanchâtres. Allure horizontale	1.40	884.40
	Schistes gris, verts et rouges, à nodules calcaires	8.60	893.00
	Quartzite gris et schistes noirs (allure verticale ? à 898 ^m ,20)	7.00	900.00
	Schistes gris et verdâtre, à nodules calcaires	1.20	901.20
	Schiste noir, grossier, calcaire, à nodules calcaires. Nombreux débris d'ostracophores (<i>Pteraspis</i> ?)	0.30	901.50
	Schistes et schistes gréseux verdâtres avec nodules de calcaire rougeâtre	3.50	905.00
	Schiste noir très compact, disloqué	2.00	907.00
	Roche (schiste?) gris clair, compacte avec glissements. Témoins pris de 925 ^m ,55 à		925.65

FIN DU SONDRAGE.

N° 73. — SONDAGE DE THUIN (Le Chêne).

Cote approximative de l'orifice : + 199 mètres.

Sondage de recherche exécuté à Thuin (Le Chêne) pour la *Société Anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi*, à Gilly, par la firme *Gewerkschaft Deutscher Kaiser*, à Hamborn, en 1913-1914.

Sondage à curage continu par injection d'eau, au trépan à lames, jusqu'à la profondeur de 679 mètres, puis par rodage annulaire jusqu'à la profondeur de 832 mètres, fin du sondage.

Echantillons recueillis par les soins du chef sondeur.

De 0 à 120 mètres, pas d'échantillons; de 120 à 679 mètres, farines de curage, prélevées de cinq en cinq mètres entre 120 et 220 mètres, de deux en deux mètres de 220 à 300 mètres, de mètre en mètre entre 300 et 679 mètres; de 679 à 832 mètres, série continue de témoins.

Détermination de MM. ET. ASSELBERGHS (120 à 706 mètres), et A. RENIER (707 à 832 mètres).

Rédaction de M. ET. ASSELBERGHS

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Paléozoïque Dévonien inférieur Ahrien et Hunsrueckien	Grès quartzeux rouge et quelques schistes rouges . . .	25.00	145.00
	Farines dénotant la présence de schistes et de grès quartzeux, tantôt rouges, tantôt bigarrés, tantôt verts . . .	257.00	392.00
	Grès et schistes rouges et quelques schistes verts . . .	53.00	445.00
	Alternances de grès gris rougeâtre et de grès rouge et aussi présence de schistes rouges . . .	127.00	572.00
	Grès quartzeux rosé . . .	12.00	584.00
	Grès et schistes rouges bigarrés . . .	32.00	616.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Roche quarzitique gris-vert, parfois calcaireuse . . .	63.00	679.00
	Quartzite gris et gris vert parfois micacé . . .	13.00	692.00
	Schiste gris . . .	1.00	693.00
	Schiste lie de vin . . .	1.00	694.00
	Schiste gris . . .	1.00	695.00
	Schiste lie de vin . . .	4.00	699.00
	Schiste bigarré, vert et lie de vin . . .	7.00	706.00
	Quartzite gris clair verdâtre. . .	4.00	710.00
	Quartzite gris foncé et schiste noir (inclinaison 80° à la profondeur de 712 mètres; verticale à 715 mètres) . . .	5.00	715.00
	Schiste gris foncé avec végétaux. . .	1.00	716.00
Taunusien	Grès-quartzite gris foncé, gris-blanc ou légèrement verdâtre avec plages schisteuses (inclinaison 30° (?) à 729 mètres) . . .	14.00	730.00
	Schiste noir avec végétaux (<i>Haliserites</i> ?) . . .	1.00	731.00
	Alternances de schiste vert, rouge ou bariolé et de grès et grès-quartzite vert . . .	19.00	750.00
	Grès et grès-quartzite gris et vert (inclinaison 30° ? à 758 mètres) . . .	12.00	762.00
	Schiste vert olive, bigarré et à nodules calcaires . . .	7.00	769.00
	Grès gris-quartzitique, schiste noir avec traces de plantes, psammites . . .	12.00	781.00
	Grès-quartzite gris foncé . . .	5.00	786.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Taunusien</i>	Alternance de grès gris ou grès-quartzite avec macules et cailloux schisteux et de schistes noirs (à 797 mètres schiste glissé, très plat) .	16.00	802.00
	Schiste rouge, bariolé, compact	3.00	805.00
	Grès-quartzite, vert et schiste verdâtre (plat à 807 m.) .	3.00	808.00
	Grès-quartzite, gris, avec schistes noirs de 817 à 820 mètres (allure redressée à 827 et à 830 mètres) .	24.00	832.00

FIN DU SONDAGE

N° 89. — SONDAGE DE BIENNE-LEZ-HAPPART
(Vivier-Coulon).

Cote approximative de l'orifice : + 160 mètres.

Sondage commencé le 30 mai 1913, terminé en février 1922, exécuté pour compte de la *Société anonyme des Charbonnages de Courcelles-Nord* et de la *Société anonyme de recherches de Lobbes et environs* par la *Société Tréfor*, de Bruxelles.

Sondage à curage continu par injection d'eau : de 0 à 6^m,90, à la cuiller; de 6^m,90 à 668^m,85, au trépan à lames; de 668^m,85 à 672^m,10, à la couronne; de 672^m,10 à 815^m,05, au trépan à lames; de 815^m,05 à 1,306^m,06, à la couronne.

Rédaction et déterminations de M. X. STAINIER au moyen des éléments suivants : De 0^m,00 à 994^m,00, notes de M. J. DUBOIS, ingénieur et du chef-sondeur. De 994^m,00 à 1,306^m,06, étude des échantillons par M. X. STAINIER.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
Moderne	Argile jaune tourbeuse à la base (<i>Alm</i>)	1.50	1.50
Tertiaire Yprésien	Argile verte légèrement sableuse (<i>Yc</i>)	3.00	4.50
	Sable gris et gravier (<i>Yb-Ya?</i>)	1.50	6.00
Primaire Dévonien inférieur	Terrain décomposé	0.90	6.90
	Schiste et grès rouge	65.30	72.20
	Poudingue	17.80	90.00
Burnotien	Grès rouge	32.00	122.00
	Quartzite rose avec quartz	2.50	124.50
Ahrien	Grès et schistes rouge brun. Quelques bancs de grès rose très quartzeux	24.20	148.70
	Grès gris verdâtre.	2.10	150.80
	Grès et schistes rouge brun ; devient quartzeux à 153 m.	2.80	153.60

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Ahrien</i>	Grès rouge brun avec bancs de quartzite	29.90	183.50
	Quartzite rose violacé	5.60	189.10
	Grès et schistes rouge violacé	6.10	195.20
	Quartzite rose	7.10	202.30
	Schiste rouge brun	2.80	205.10
	Grès rose violacé, très quartzueux.	3.65	208.75
	Grès vert	3.25	212.00
	Quartzite rose	1.50	213.50
	Grès et schiste rouge violacé. Bancs quartzueux	7.00	220.50
	Quartzite gris clair	1.50	222.00
	Grès rouge avec taches vertes. Grès bigarré de vert et de rouge	23.00	245.00
	Quartzite rose	11.00	256.00
	Grès rouge	9.00	265.00
	Grès et schistes bigarrés. Quartzite rose	4.00	269.00
	Grès et schistes bigarrés. Quartzite rose	17.00	286.00
	Grès gris verdâtre, très quartzueux.	2.00	288.00
	Grès gris verdâtre, très quartzueux.	5.50	293.50
	Grès gris verdâtre alternant avec du grès rose	5.00	298.50
	Grès et schistes rouge violacé. Quartzite rose	6.50	305.00
	Quartzite rose	4.50	309.50
	Quartzite gris	9.50	319.00
	Grès et schistes rouge violacé. Grès gris vert clair	4.00	323.00
	Grès gris vert clair	18.00	341.00
	Grès rouge violacé	3.00	344.00
	Grès gris verdâtre.	9.00	353.00
	Grès et schiste rouge brun	7.00	360.00
	Grès rouge violacé	2.00	362.00
	Grès bigarré	16.00	378.00
	Grès gris verdâtre très quartzueux.	6.00	384.00
	Alternance de grès rouge violacé et de grès vert	13.00	397.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Hunsruehien</i>	Grès gris vert très quartzueux	10.00	407.00
	Schiste gréseux rouge violacé, tacheté de vert	34.55	441.55
	Grès et schistes rouges, tachetés de vert.	44.15	485.70
	Grès et schistes rouge violacé. Grès gris verdâtre quartzueux, très incliné	19,30	505.00
	Grès et schistes rouge violacé. Schiste quartzueux et grès rouge tacheté de vert	5.00	510.00
	Grès et schistes rouge violacé. Schiste quartzueux et grès rouge tacheté de vert	45.00	555.00
	Grès et schistes quartzueux brun violacé	15.00	570.00
	Grès rose et grès gris très quartzueux.	35.00	605.00
	Grès et schistes bruns. Bancs de quartzite gris	8.00	613.00
	Grès rose et quartzite gris	12.00	625.00
	Grès gris ou rose. Schiste brun violacé	5.00	630.00
	Grès un peu verdâtre. Quelques bancs de grès rose	5.00	635.00
	Grès rouge violacé avec bancs minces de grès gris	27.00	662.00
	Quartzite gris bleu, très incliné, dérangé	6.85	668.85
	Grès gris très quartzueux	5.15	674.00
	Grès gris ou vert. Quartzite gris très clair	1.00	675.00
	<i>Taunusien</i>	Grès gris ou vert avec bancs schisteux gris foncé	10.00
Schiste gréseux vert, légèrement bigarré		5.00	690.00
Schiste gréseux vert, légèrement bigarré		5.00	695.00
Grès gris avec schiste gris		5.00	700.00
Grès gris ou vert		4.00	704.00
Grès quartzueux gris ou vert		8.55	712.55
Grès gris avec bancs de quartzite		20.45	733.00

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
<i>Taunusien</i>	Grès gris quartzeux avec schistes gris foncé . . .	11.00	744.00	
	Grès gris verdâtre. . . .	7.10	751.00	
	Schiste gris foncé et grès gris ou verdâtre	13.90	765.00	
	Grès gris ou vert, avec schiste bigarré	16.00	781.00	
	Grès gris avec beaucoup de schiste bigarré	7.00	788.00	
	Grès gris avec intercalations schisteuses	17.00	805.00	
	Quartzite gris	5.00	810.00	
	Schiste gris verdâtre, un peu bigarré	2.70	812.70	
	Schiste gris bleu, avec empreintes charbonneuses, alternant avec des bancs de grès gris bleu. Pholérite . . .	7.05	819.75	Inclinaison 70°.
	Grès et schiste gris bleuâtre . . .	3.00	822.75	» 80°.
	Grès et psammite gris bleuâtre . . .	1.85	824.60	
	Grès bleuâtre très quartzeux, avec schiste à nodules calcaires	2.80	827.40	Incl. 90°, variable.
	Grès gris zonaire	2.75	830.15	Inclinaison 5°.
	Grès schisteux ou quartzeux, bleus	6.10	836.25	
	Quartzite gris	3.00	833.00	
	Schiste quartzeux gris foncé, puis alternances de schiste, de psammite et de quartzite gris. Nombreux glissements suivant les joints de stratification	23.00	856.00	
	Mêmes roches avec zones de fracture	11.00	867.00	Inclin. faible.
	Mêmes roches fracturées	8.10	875.10	Incl. paraissant forte.
	Mêmes roches	27.90	903.00	Allures irrégulières.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations	
<i>Taunusien</i>	Quartzite gris broyé	4.88	907.88		
	Quartzite gris avec passes schisteuses, très dérangé . . .	10.12	918.00		
	Schiste siliceux gris foncé, encore dérangé, mais plus régulier	6.82	924.82	Inclinaison 30°.	
	Grès et schiste siliceux gris foncé	6.18	931.00	» 45°.	
	Quartzite gris	5.00	936.00	» 10°.	
	Schiste vert pyritifère. Nodules de calcaire	3.45	939.45		
	Grès et schiste siliceux gris . . .	13.70	953.15		
	Faille à rejet inconnu: L'inclinaison passe brusquement de 90° à 5°. Sous la cassure, roches identiques à celles recoupées au-dessus. De 955 à 965 mètres, terrains dérangés				
			17.85	971.00	Inclinaison 20°.
	<i>Gedinnien</i>	Schistes bigarrés à nodules calcaires	11.00	982.00	
Quartzite gris très incliné		5.00	985.00		
Schiste siliceux. Nodules calcaires. Bancs gréseux		5.00	990.00		
Schiste vert un peu marbré de rouge. Nodules calcaires. . . .		4.00	994.00	» 60°.	
Schiste vert siliceux. Intercalations de quartzite gris vert. Clivage schisteux		2.00	996.00	» 65°.	
Schiste vert bigarré de rouge. Nodules calcaires		2.00	998.00		
Quartzite gris verdâtre avec joints micacés. Veines de quartz		6.00	1004.00	» 65°.	
Quartzophyllade gris verdâtre, avec joints gris noir, et bancs remplis de nodules calcaires		6.00	1010.00	Inclin. 70 à 80°.	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Gedinmien	Quartzite gris pyritifère fracturé. Veines blanches. Noyaux schisteux . . .	2.40	1012.40	Inclinaison 80°.
	Schistes verts grossiers très fracturés. Nodules calcaires gris pyritifères. Veines de calcite . . .	4.20	1016.60	» 75°.
	Schiste psammitique rouge violacé marbré de vert. Petites veines blanches . . .	0.40	1017.00	
	Schiste noir verdâtre bigarré de rouge, bondé de nodules calcaires . . .	0.35	1017.35	» 60°.
	Même roche remplie de nodules rouge violacé . . .	1.20	1018.55	Inclin. = 50° diminue progressivement.
	Schiste quartzueux vert clair, rempli de nodules calcaires rosés . . .	2.45	1021.00	Inclinaison 35°.
	Phyllades gris verdâtre avec bancs quartzueux gris. . .	3.00	1024.00	» 40°.

Faille du Midi.

Terrain houiller (Westphalien)

Schistes brunâtres bistrés très dérangés avec nodules . . .	1.00	1025.00	Inclin. variable, 10 à 15°.
Schiste psammitique très dérangé. Petit dressant. Puis schiste escailleux lamellaire. . .	4.00	1029.00	Double crochon serré ; ensuite Incl. 15°.
Même terrain escailleux avec intercalations de petits bancs de quartzite gris brun feldspathique. Roche très grenue. Petits grains de quartz, quelques uns chloriteux. Vers 1039 mètres, bancs de psammite zonaire, avec végétaux hachés. Beaucoup de pertes de carottes. Terrain très escailleux, frotté et luisant. A 1045 mètres, terrain escailleux,			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
schisteux. Vers 1049 mètres, schiste psammitique zonaire très dérangé, joints glissés et polis . . .	24.00	1053.00	A 1039 m. incl. 25°. L'inclin., augmente progressivement ; sous 1049 m., 40°.
Psammite gréseux zonaire; aspect relativement régulier; diaclases perpendiculaires à l'inclinaison. Enfin, grès gris à grain fin . . .	1.00	1054.00	
Schiste psammitique escailleux; intercalations de petits bancs psammitiques . . .	6.00	1060.00	Inclinaison 0°.
Schiste dur n'ayant pas l'aspect escailleux des roches précédentes. <i>Asterophyllites</i> sp. . .	5.50	1065.50	Inclin. d'abord 60°, puis vers 1063 m. 0 à 15°.
MUR brunâtre, devenant escailleux, zonaire. Radicelles jusqu'à 1068 ^m ,45. Puis grès gris, passant au psammite zonaire, fracturé, avec veines blanches et lits de nodules. Au-dessous, de nouveau, MUR très dérangé devenant escailleux, avec de nombreux nodules, veiné de lits brun-chocolat. A 1075 mètres, terrain escailleux. Au-dessous, terrain plus régulier. Schiste psammitique, végétaux hachés; dérangé par places. . .	12.00	1077.50	Incl. très variable 35°; à 1075 m. 0°; puis 15 à 20°.
MUR très dérangé avec gros nodules veinés. Ensuite, schiste gris très dur, très fracturé. Puis, vers 1081 mètres, psammite zonaire, enfin schiste psammitique . . .	15.50	1093.00	Inclinaison 0°.
MUR brun escailleux, passant au mur psammitique très dérangé. Nombreux nodules. Puis schiste psammitique, toujours très dérangé, avec lits de nodules. Fortes pertes d'échantillons . . .	12.00	1105.00	Inclin. variable, mais faible.
MUR psammitique à nodules; gros <i>Stigmara</i> ; passe au psammite zonaire, puis au grès gris Schiste gris dur avec lits de sidérose. Nombreux <i>Cordaites</i> . Terrain beaucoup plus régulier . . .	4.00	1109.00	Inclinaison 25°.
MUR psammitique brunâtre, avec banc couleur chocolat, passant au MUR brun schisteux et dérangé. Beaucoup de pertes d'échantillons, vers le bas. . .	2.00	1111.00	» 20°.
	7.00	1118.00	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire	0.40	1118.40	Crochon très ouvert.
Le MUR brun de 1111 mètres reparait en dressant dérangé	0.60	1119.00	
Toit de schiste psammitique, d'abord régulier, puis dérangé et passant à un MUR noir, très dérangé	0.40	1119.40	Inclinaison 35°.
Schiste noir, feuilleté, avec végétaux et sporanges (FAUX-TOIT), passant à un schiste psammitique dur avec <i>Lepidophyllum</i> , puis à un schiste avec nodules, enfin à un psammite brunâtre	2.60	1122.00	» 35°.
MUR schisteux passant à un MUR psammitique. Radicelles, moins nombreuses vers le bas. (Plateur). Puis psammite, avec quelques radicelles	4.50	1126.50	Inclin. faible.
Grès gris. Rares radicelles au sommet. Gros banc de nodules veinés	0.50	1127.00	
Schiste psammitique bistre avec rares radicelles, passant, vers le bas à un MUR de mieux en mieux caractérisé (Dressant)	2.00	1129.00	Inclin. nulle.
MUR bistre bien marqué, plissé, peu incliné	1.00	1130.00	
Toit de schiste psammitique bien feuilleté rempli de plantes, pinnules de <i>Nevropteris</i> . L'inclinaison augmente et le terrain devient plus dérangé; diaclases verticales. Vers 1132 mètres, intercalation de psammite zonaire. A 1133 mètres, schistes psammitiques, riches en végétaux. <i>Asterophyllites</i> sp. Terrain assez régulier. Diaclases verticales. A 1135 mètres, <i>Cardiocarpus</i> sp. Puis terrain plus dérangé. A 1135 ^m .50, <i>Calamites</i> sp. Nombreux joints de glissement. A 1137 mètres, le terrain se régularise. A 1138 mètres, terrain plus tendre et plus dérangé. Vers 1138 ^m .50, quelques petits bans de grès sonaire	9.00	1139.00	Incl. 20°. A 1133 m., inclin. 35°; puis très faible et continuellement variable; à 1134 m. augmente et atteint 40°; à 1135 ^m .50, 15°, à 1137 m., 10°, à 1138 ^m .50, 15°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès zonaire avec intercalations de schistes psammitiques. A 1141 ^m .50, lit avec cailloux de sidérose. Terrain régulier. Sous le crochon, brèche à cailloux schisteux.	7.00	1146.00	Inclin. faible mais variable. Vers 1142 ^m .80, crochon très ouvert, au-des- sous, inclin. forte, puis à 1144 ^m , 30°.
Brusquement, MUR dérangé. Radicelles de plus en plus rares, vers le bas. Roche de plus en plus psammitique. (Allure de plateau.) Puis terrain très fracturé. Fortes pertes de carottes. Ensuite le mur recommence, escailleux et noir. Nombreux joints de glissement.	6.00	1152.00	Inclin. 15 à 20°.
Brusquement, schiste feuilleté dur (Toit en dressant). A 1154 ^m .50, terrain excessivement dérangé: schiste psammitique zonaire. Sous le crochon, schiste psammitique régulier avec lits de nodules. Sous 1159 mètres, schiste psammitique zonaire. A 1159 ^m .75, joints de glissements. A 1161 mètres, terrain plus schisteux: schiste gris doux, bien feuilleté et relativement régulier	12.30	1164.30	Incl. presque nulle. A 1155 m., cro- chon. Au-dessous, inclin. presque nulle. A 1159 m., crochon; puis in- clinaison, presque nulle jusqu'à la couche de houille
Couche n° 1 : Charbon.	0.97	1165.27	Mat. volat 19.70 %. Cendres 5.80 %
Schiste	0.05	1165.32	
Charbon	0.10	1165.42	Mat. volat. 22,15 %. Cendres 5,55 %.
Schiste	0.16	1165.58	
Charbon	0.05	1165.63	Mat. volat. 19.40 %. Cendres 19.10.
Toit de schiste irrégulier très dérangé, avec <i>Cordaites</i> , à la base. [La couche n'a donc pas de mur et à moins d'être un pli très serré, dans le toit, ce ne serait qu'une faille charbonneuse]	2.65	1168.28	
Couche n° 2 : Charbon.	0.55	1168.83	Mat. volat. 21.70 %. Cendres 5.95 %.
Schiste	0.05	1168.88	Mat. volat. 21.50 %. Cendres 5.93 %.
Charbon	0.05	1168.93	Mat. volat. 19.60 %. Cendres 6.00 %.
MUR très dérangé avec nodules	1.27	1170.20	

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Couche n° 3	0.60	1170.80	Mat. vol. 20.70 %. Cendres 5.62 %.
Toit feuilleté, très dérangé, identique au toit de la couche n° 2. Il continue très gondolé avec nombreux petits crochons. Importantes pertes d'échantillons. Puis le terrain devient très escailleux, chiffonné, surtout à 1177 mètres. A 1179 ^m ,50, terrain plus régulier. A 1181 ^m ,50, schiste noir feuilleté avec petites coquilles. Par places, roche encore très fracturée. Lits de sidérose. Enfin schiste psammitique zonaire.	15.70	1186.50	Inclin. 0°, puis, à 1179 ^m ,50, 35° ensuite 25° puis variable.
Couche n° 4 : Charbon	0.73	1187.23	Mat. vol. 16.70 %. Cendres 17.25 %. (Courcelles-Nord).
Schiste	0.09	1187.32	Mat. vol. 14.90 %. Cendres 30.75 %. (Mariemont).
Charbon	0.13	1187.45	
MUR schisteux très dérangé passant au psammitite, puis au schiste gris, broyé vers 1190 mètres. Reste escailleux jusque contre la couche.	5.57	1193.02	
Couche n° 5	0.87	1193.89	Mat. vol. 21.40 %. Cendres 9.85 %.
MUR schisteux dérangé (0 ^m ,50), puis schiste psammitique avec rares radicules	2.51	1196.40	Inclinaison 10°.
Schiste psammitique zonaire régulier. Joints de stratification polis, par places. Lits de sidérose. Vers 1198 ^m ,80, minces lits gréseux	3.10	1199.50	» 15°.
Schiste noir gris fin, très fracturé par des cassures probablement normales. Lits de sidérose. Nombreuses pertes d'échantillons	3.00	1202.50	
MUR schisteux très dérangé, passant à un schiste psammitique zonaire brunâtre assez dérangé. Très rares radicules. Importantes pertes d'échantillons	2.80	1205.30	» 0°.
Psammitite zonaire avec bancs gréseux, fracturé par des diaclases verticales. Nombreuses pertes de carottes	1.70	1207.00	» 0°.

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste psammitique zonaire assez régulier avec lits de sidérose. Bancs gréseux intercalés. Vers 1208 mètres, nombreuses surfaces de glissement peu inclinées. Roche fracturée	2.00	1209.00	
Psammitite gris gréseux, zonaire régulier. Petits bancs de grès gris, qui dominent vers 1210 m. Diaclases verticales avec pholélite	5.00	1214.00	Inclinaison 5°.
Schiste gris doux fin assez fracturé avec lits escailleux	2.00	1216.00	» 20°.
MUR schisteux très dérangé passant au psammitite à radicules rares.	2.00	1218.00	Inclinaison 0°.
Schiste psammitique gris découpé par de nombreuses cassures normales très inclinées, au voisinage desquelles l'inclinaison atteint jusqu'à 20 ou 30°. Pistes de vers. A la base, schiste plus fin	2.50	1220.50	Inclinaison 10°.
MUR psammitique passant au psammitite à radicules rares, fracturé	1.50	1222.00	
Schiste psammitique zonaire régulier. Diaclases verticales, devient plus dur vers le bas. Complètement stérile. Importantes pertes de carottes. A 1235 mètres, schiste plus fin avec quelques débris de plantes. Nombreuses surfaces de glissement peu inclinées, et zones fracturées. Vers 1236 mètres, roche gréseuse, puis schisteuse (Toit).	18.00	1240.00	Inclinais. plus forte vers 1225 ^m ,50, puis crochon ouvert; ensuite incl. faible. A 1227 m., crochon ouvert. A 1229 m., allure verticale. Puis incl. diminue. A 1231 m., 48°, puis 75°, ensuite 90° vers 1234 ^m ,50. A 1139 m., inclin. forte.
Brusquement, MUR schisteux un peu brunâtre, Vers le bas, radicules plus rares. Terrain très fracturé. Fortes pertes de carottes. A 1245 mètres, <i>Mariopteris muricata</i> , <i>Nevropteris</i> sp. A 1246 mètres, toujours MUR. Importantes pertes d'échantillons entre 1246 et 1251 mètres	11.00	1251.00	Inclin. progressivement moindre, finalement nulle à 1244 m. A 1246 m., inclinaison 20°.
Schiste noir doux avec quelques radicules. Rayure brune. Le terrain redevient fracturé.			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
A 1255 mètres, nombreux glissements; pertes de carottes. A 1256 mètres, schiste noir doux plus régulier; ensuite roche zonaire. Végétaux hachés	5.50	1256.50	Inclinaison 10°.
MUR psammitique brunâtre régulier passant rapidement au grès psammitique à rares radicales et gros nodules. A 1257 mètres, mur plus tendre avec lits dérangés. Nombreux joints de glissement peu inclinés.	6.00	1262.50	A 1250 m., inclin. progressiv. plus forte jusqu'à 45°.
Schiste zonaire psammitique à radicales très rares.	0.50	1263.00	Inclinaison 45°.
Psammite schisteux zonaire passant au schiste gris doux assez dérangé	1.00	1264.00	Inclin. progressiv. moindre, 20°, puis à 1265 m., un peu plus forte. A 1268 m., 0°. A 1282 m., 5 à 10°.
Schiste psammitique zonaire. Petits bancs gréseux. A 1265 mètres, roche gréseuse. A 1269 mètres, terrain très régulier avec lits de sidérose, puis plus schisteux, prend graduellement le caractère de toit. A 1277 mètres terrain dérangé. Le schiste reste stérile et feuilleté jusqu'au bas	8.90	1282.00	
Couche n° 6	0.87	1283.77	Mat. vol 18.40 %. Cendres 16.70 %. (Courcelles-Nord). Après dégraissage. Mat. vol. 17.55 %. Cendres 26.60 %. (Mariemont).
MUR schisteux noir mince, puis mur psammitique un peu brunâtre, passant rapidement à un schiste psammitique zonaire avec <i>Sphenopteris</i> sp.	2.23	1286.00	
Schiste psammitique zonaire fracturé avec bancs gréseux. Nodules	2.00	1288.00	
MUR schisteux noir devenant psammitique vers le bas et dérangé. Nodules	6.50	1294.50	
MUR bistre à nodules, avec <i>Nevropteris</i> sp. Puis mur psammitique. A 1300 mètres, roche schisteuse et plus feuilletée. Encore quelques radicales; <i>Nevropteris</i> sp. Le			

NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
caractère de toit devient de plus en plus net. A la base, schiste noirâtre avec, encore, quelques radicales. Surfaces de glissement	7.70	1302.20	Inclinaison 0°.
Couche n° 7 : Charbon	0.80	1303.00	Mat. vol. 17.30 %. Cendres 36 %.
Terres	0.12	1303.12	
Charbon	0.26	1303.38	
Terres	0.10	1303.48	
Escailles tendres	0.22	1303.70	
Charbon	0.06	1303.76	
Terres	0.04	1303.80	
Charbon	0.18	1303.98	
MUR compact avec nodules. Vers le bas, radicales moins nombreuses	2.08	1306.06	

FIN DU SONDAGE

NOTE.

La coupe du Dévonien inférieur appelle les remarques habituelles. Faute de bons échantillons, les déterminations sont arbitraires. Les roches classées comme ahriennes ne présentent pas, surtout vers le bas, les caractères de ce terrain. Cependant la coupe, que j'ai publiée, jadis, du sondage n° 15 de Buvrines (Station), et qui a été déduite de l'étude d'une série complète de carottes, cette coupe prise dans la même méridienne à peu près que le sondage n° 89, et seulement à 3 kilomètres au Nord, démontre que l'Ahrien existe dans la région avec ses caractères typiques, surtout à la base. La coupe n° 89 est probablement beaucoup moins régulière, que ne l'indiquent les déterminations ci-dessus.

D'autre part, en l'absence de fossiles, qui ont été exceptionnellement rares à ce sondage, il est impossible de dire, avec certitude, si la partie supérieure du Houiller recoupée sous la faille du Midi est, oui ou non, du Houiller inférieur. La présence des petits bancs de

quartzite feldspathique, rencontrés vers 1030 mètres, pourrait le faire croire. Mais à l'exception de ces petits bancs, dont l'ensemble ne rappelle pas le poudingue houiller, toutes les autres roches avaient franchement un aspect de Houiller supérieur. On doit donc admettre jusqu'à obtention de renseignements plus positifs en sens contraire, que l'épais massif de Houiller inférieur rencontré au sondage n° 15 de Buvrines ne s'étend pas jusqu'au sondage n° 89. La faille de Masse qui limite inférieurement ce houiller inférieur, viendrait ainsi buter contre la faille du Midi, au Nord du sondage n° 89.

X. STAINIER.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. G. NIBELLE.

Ingénieur en chef, Directeur du 2^{me} arrondissement des Mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1921

Charbonnage du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val.

*Revêtement provisoire
en « gunite » des parois d'un puits en fonçage.*

M. l'Ingénieur HOPPE me communique, à ce sujet, la note suivante :

On creuse actuellement le puits n° 1 dans le terrain houiller, par passes de 25 ou 30 mètres.

Après l'explosion des mines, dont les fourneaux sont forés à l'aide de marteaux « Bolide » et « Ingersoll », la roche désagrégée est abattue au moyen de marteaux-piqueurs.

Dès que l'approfondissement atteint un mètre, on consolide les parois du puits en y projetant une pluie de gunite, mélange 2/8 de ciment, 3/8 de sable sec et 3/8 de poussier 0/4 de porphyre. Pour cette opération, on fait usage d'air sous pression et de l'appareil « Cement-gun Ingersoll ».

On arrête la projection lorsque l'enduit atteint une épaisseur de 3 centimètres, qu'il ne serait pas pratique de dépasser. Dans la suite, cette épaisseur est portée successivement à 6 et à 9 centimètres, lorsqu'on procède au premier gunitage des parois, consécutif à chacun des deux avancements suivants réalisés sur 1 mètre.

Ce revêtement en « gunite » s'est montré très efficace, malgré l'allure en dessant des terrains rencontrés. Il dispense de tout autre revêtement provisoire et rend donc le travail plus rapide. Quarante minutes suffisent pour effectuer le gunitage des parois du puits sur 3 mètres de hauteur et 5^m,70 de diamètre.

Ce « Cement gun » est décrit dans la brochure publiée par la Compagnie « Ingersoll Rand ». Il comprend un réservoir vertical installé à la surface et dans lequel les matériaux se mélangent à sec avec de l'air comprimé. Les matériaux sortent de ce réservoir par une tuyère en relation avec une canalisation descendant dans le puits.

Cette dernière, au moyen d'un flexible, est reliée à la lance d'injection; celle-ci reçoit encore, amené par une autre tuyauterie, de l'eau sous pression.

L'hydratation des matières ne se fait donc qu'au moment de la projection.

Lorsque le creusement et le revêtement provisoire en gunité de la passe sont achevés, on procède, en remontant, au bétonnage des parois, sur une épaisseur de 25 centimètres.

Ce bétonnage se fait derrière un gabarit en tôle d'une hauteur de 75 centimètres, composé de sept segments assemblés par clavettes.

Le béton sec est rendu à pied d'œuvre au moyen de tuyaux dans lesquels il est entraîné par la gravité.

La lance d'injection, branchée sur ces tuyaux, reçoit également de l'eau sous pression.

L'eau ne se mélange donc aux éléments du béton qu'au moment où ils sont expulsés.

Aucun damage n'est nécessaire.

Après avoir exécuté une première bague de béton, on place un nouveau cintre en tôle au-dessus du premier, puis un troisième et ainsi de suite jusqu'à la tête de la passe.

Ces cintres ne sont démontés qu'après le creusement de la passe suivante.

Avant de bétonner cette nouvelle passe, on dispose à sa base un anneau plat à sept segments, d'une hauteur de 25 centimètres, anneau que l'on suspend par des tringles en fer à des boucles en fer noyées dans le béton de la passe précédente.

L'anneau plat précité sert de plancher ou d'assise à la première bague de béton coulée au pied de chaque passe.

Les ouvriers bétonneurs travaillent sur un plancher que l'on relève progressivement. Le bétonnage d'une passe de 15 mètres ne demande pas plus de trente-six heures.

En comptant le temps nécessaire pour équiper ensuite le puits, c'est-à-dire y placer les échelles, les traverses de guidonnage, les

tuyauteries d'eau, d'air, de ciment et les canars de ventilation, un mois suffit pour effectuer un avancement de 35 mètres (creusement, gunitage et bétonnage compris).

Cette intéressante application de gunitage et de bétonnage par projection sur les parois de puits en terrain houiller — la première, croyons-nous, faite en Belgique — a été décrite en détail par M. Capiou, Directeur-Gérant du Charbonnage du Levant de Mons, dans un mémoire destiné à être présenté au Congrès des Ingénieurs de Liège.

Nul doute que ces procédés, qui ont donné toute satisfaction, ne soient appelés à une grande extension dans l'art des mines.

Aux charbonnages du Hainaut, M. Demaret, actuellement Directeur des travaux du Charbonnage du Levant de Mons, a eu l'heureuse initiative de les appliquer en galeries horizontales. Le revêtement de telles galeries, exécuté sur 20 centimètres d'épaisseur, il y a environ deux ans, n'a encore donné lieu, paraît-il, à aucun mécompte, ce qui est de bon augure pour le succès définitif de l'application faite au Levant de Mons.

BIBLIOGRAPHIE

Congrès Géologique international. — XIII^e Session. — Belgique 1922.

— LIVRET GUIDE DES EXCURSIONS EN BELGIQUE. — 23 brochures 22,5 × 15 cm., comportant au total 750 pages, 198 figures dans le texte et 18 planches hors texte, réunies dans un double emboitage carton fort toile anglaise. — Liège, Imprimerie Vaillant-Carmanne, 4, place St-Michel. -- Prix : 50 francs.

Conformément à la tradition du Congrès géologique international, le Comité d'organisation de la XIII^e Session a publié un livret guide des excursions organisées par ses soins en cette occasion.

Grâce à l'habileté et aux autres qualités foncières de l'Imprimerie VAILLANT CARMANNE, cette publication ne le cède en rien à ses devancières.

Nous croyons ne pouvoir mieux renseigner les lecteurs des ANNALES DES MINES DE BELGIQUE qu'en reproduisant ici la table des matières et la liste des planches.

TABLE DES MATIÈRES

Préface.

Introduction. *Quelques mots sur la constitution géologique de la Belgique.* 2 planches : 1^o Carte géologique de la Belgique d'après la carte à l'échelle du 40.000^e dressée par ordre du Gouvernement, Echelle du 1.000.000^e; 2^o Tableau d'assemblage des cartes géologiques à l'échelle du 40.000^e et du 160.000^e.

A. — Excursions avant la Session.

- A. 1. — *Traversée orientale de la Belgique d'Arlon à Beeringen.* Excursion sous la direction de MM. M. LOHEST et P. FOURMARIER. — 12 figures, 1 planche hors texte : carte à l'échelle du 500.000^e et coupe de la région visitée.
- A. 2. — *Traversée centrale de la Belgique par la vallée de la Meuse et ses affluents de la rive gauche.* Excursion sous la conduite de MM. F. KAYSIN, EUG. MAILLIEUX et Et. ASSELBERGHS. — 31 figures, 2 planches hors texte : 1^o Légende du groupe paléozoïque de la Belgique; 2^o a) Carte géologique de la vallée de la Meuse entre Namur et Waulsort; b) Coupe géologique de la rive droite de la Meuse entre Namur et Waulsort. Echelle du 50.000^e.

- A. 3. — *Les régions métamorphiques de Vielsalm et de Bastogne.* Excursion sous la conduite de M. M. LOHEST. — 10 figures.
- A. 4. — *Les terrains tertiaires de la Belgique.* Notice de M. Maurice LERICHE. — 17 figures, 1 planche hors texte : Carte des terrains tertiaires de la Belgique. Echelle du 1.500.000^e.
- A. 5. — *La géologie des matériaux de construction extraits du sol belge. Excursion sous la conduite de MM. Ch. GAMERMAN et F. HALET.* — 9 figures, 1 planche hors texte : le gisement calcaire et l'industrie chaufournière du Tournaisis. Légendes et Echelles stratigraphiques du Calcaire de Tournai.

B. — Excursions pendant la Session

- B. 1. — *Le Quaternaire des environs de Soignies*, par M. A. RUTOT. — 4 figures.
- B. 2. — *Excursion à Spa*, sous la conduite de M. P. FOURMARIER. — 1 planche hors texte : carte des environs de Spa, à l'échelle du 40.000^e.
- B. 3. — *Excursion dans la vallée de la Samme. Le socle paléozoïque du Brabant. Coupe à travers le bord nord du synclinal de Namur.* Notice de M. Maurice LERICHE. — 4 figures.
- B. 4. — *La grotte et les environs de Remouchamps.* Notice de M. Et. ASSELBERGHS. — 13 figures, 1 planche hors texte : plan de la grotte de Remouchamps.
- B. 5. — *Excursion aux carrières de Quenast*, sous la conduite de M. A. HANKAR-URBAN, Administrateur-gérant de la Société Anonyme des Carrières de Porphyre de Quenast. — 2 figures.
- B. 6. — *Les grottes de Han et de Rochefort.* Notice de M. Et. ASSELBERGHS. — 8 figures, 1 planche hors texte : Carte géologique et hydrologique de la région Han-Rochefort-Jemelle. Echelle du 40.000^e.

C. — Excursions après la Session.

- C. 1. — *Les formations crétaciques et tertiaires des environs de Mons*, par M. Jules CORNET. — 7 figures, dont une hors texte : coupe transversale du bassin crétacique et tertiaire de Mons, de Genly au Camp de Gasteau.

- C. 2. — *Tectonique générale des terrains paléozoïques de la Belgique.* Excursion sous la direction de M. P. FOURMARIER. — 46 figures et une planche hors texte : Carte géologique et tectonique des terrains paléozoïques.
- C. 3. — *Les facies du Dinantien de la Belgique, 1^{re} partie : Région centrale de la Belgique*, par M. F. KAISIN. — 18 figures et une planche hors texte : a) Carte géologique de la vallée de la Meuse entre Namur et Waulsort; b) Coupe géologique de la rive droite de la Meuse entre Namur et Waulsort. Echelle du 50.000^e.
- C. 3. — *Les facies du Dinantien (calcaire carbonifère), 2^{me} partie : Régions orientales de la Belgique*, par M. M. LOHEST. — 10 figures.
- C. 4. — *Stratigraphie du Westphalien.* Notice de M. A. RENIER. — 2 figures, 5 planches hors texte : 1^o Esquisse des gisements houillers de la Belgique. Echelle du 750.000^e; 2^o Esquisse d'une carte tectonique de la partie occidentale du bassin houiller de Haine-Sambre-Meuse. Echelle du 200.000^e; 3^o Esquisse d'une carte tectonique de la partie centrale du bassin houiller de Haine-Sambre-Meuse. Echelle du 200.000^e; 4^o Echelles stratigraphiques des bassins houillers de la Belgique. Echelle du 5.000^e; 5^o Coupes en travers du bassin de Haine-Sambre-Meuse. Echelle du 50.000^e.

D. — Musées et Collections.

- D. 1. — *Les vertébrés vivants et fossiles du Musée royal d'Histoire naturelle de Bruxelles.* Notice de M. LOUIS DOLLO, Membre de l'Académie royale de Belgique, conservateur au Musée royal d'Histoire naturelle. — 5 figures.
- D. 2. — *Les collections d'invertébrés vivants et fossiles du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique, à Bruxelles, en 1922.* — 1 planche hors texte : classification des êtres vivants.
- D. 3. — *Les collections géologiques du Musée colonial à Terruenerlenz-Bruxelles en 1922.* Notice par M. L. DE DORLODOT.
- D. 4. — *Les collections du Musée houiller à Louvain.* Notice de M. le baron Jean DE DORLODOT.
- D. 5. — *Les collections minérales de l'Ecole des Mines du Hainaut à Mons.* Notice de M. J. CORNET.

LISTE DES PLANCHES.

1. Carte géologique de la Belgique, d'après la carte à l'échelle du 40.000^e dressée par ordre du Gouvernement. — Échelle du 1.000.000^e. (Édition de juillet 1921) . . . *Introduction.*
2. Tableau d'assemblage des cartes géologiques à l'échelle du 40.000^e et du 160.000^e, avec indication des feuilles au 40.000^e épuisées. (Août 1922) . . . *Introduction.*
3. Carte des terrains tertiaires de la Belgique, par M. Maurice LERICHE. Échelle du 1.500.000^e (1922) . . *Excursion A4.*
4. Esquisse des gisements houillers de la Belgique, par M. A. RENIER. (Avec indication des données sur les terrains paléozoïques de l'intervalle (anticlinal du Brabant) entre les bassins houillers de Haine-Sambre-Meuse et celui de la Campine). Échelle du 750.000^e (1922) . . . *Excursion C4.*
5. Carte géologique et tectonique du Paléozoïque par M. P. FOURMARIER. Échelle du 500.000^e (1907, retouchée en 1922).
Excursion C2.
6. Esquisse d'une carte tectonique de la partie occidentale du bassin houiller de Haine-Sambre-Meuse, par M. A. RENIER. Échelle du 200.000^e. (Publiée en 1919, retouchée en 1922).
Excursion C4.
7. Esquisse d'une carte tectonique de la partie orientale du bassin houiller de Haine-Sambre-Meuse, par A. RENIER. Échelle du 200.000^e. (Document inédit). . . *Excursion C4.*
8. Carte géologique de la partie orientale de la Belgique, avec coupe transversale d'Arlon à Beeringen, par MM. M. LOHEST et P. FOURMARIER. Échelle du 500.000^e. (Inédites) *Excursion A1.*
9. Carte géologique de la vallée de la Meuse entre Namur et Waulsort, par M. F. KAISIN, d'après la carte géologique au 40.000^e publiée par ordre du Gouvernement. Échelle du 50.000^e. Coupe géologique de la rive droite de la Meuse entre Namur et Waulsort, par M. F. KAISIN. Échelle du 50.000^e. (Inédite) . . . *Excursion A2.*
10. Carte géologique des environs de Spa, avec indication des sources dites fontaines ou pouhons, par M. P. FOURMARIER. Échelle du 40.000^e. . . *Excursion B2.*

11. Carte géologique (d'après X. STAINIER et Et. ASSELBERGHS), et hydrologique (d'après E. DUPONT, E. VAN DEN BROEK, E. MARTEL et E. RAHIR), de la région de Han-Rochefort-Jemelle. Échelle du 40.000^e. . . . *Excursion B6.*
12. Plan de la grotte de Remouchamps, par MM. E. et M. RAHIR. Échelle du 2.000^e. . . . *Excursion B4.*
13. Coupe transversale du bassin crétacique et tertiaire de Mous, de Genly au Camp de Casteau, par M. J. CORNET. Échelle du 30.000^e. . . . *Excursion C1.*
14. Coupes en travers du bassin houiller de Haine-Sambre-Meuse, par M. A. RENIER. Échelle du 50.000^e. . . *Excursion C4.*
15. Échelles stratigraphiques des bassins houillers de la Belgique, par M. A. RENIER. Échelle du 5.000^e. (Publiée en 1913, retouchée et complétée en 1922) . . . *Excursion C4.*
16. Légendes et échelles stratigraphiques du Calcaire de Tournai, par Ch. CAMERMAN. Échelle du 500^e. (Publiée en 1919, retouchée en 1922) . . . *Excursion A5.*
17. Légende du groupe paléozoïque de la Belgique, par M. Eug. MAILLIEUX *Excursion A2.*
18. Classification des êtres vivants (Compromis entre un système naturel et un système artificiel), par M. G. GILSON, directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles. (Inédit).
Livret D2.

DIVERS

Moniteur belge du 15 octobre 1922.

Procès-verbaux des séances des Académies et des Commissions
instituées par le Gouvernement.

Académie Royale de Belgique

Classe des Sciences.

Séance du samedi 5 août 1922, à 2 heures.

Prix O. van Ertborn (Géologie)

La classe adopte le règlement proposé pour ce prix.

INSTITUTION. — M^{me} veuve O. van Ertborn, décédée à Saint-Gilles (Bruxelles) le 13 mars 1922, pour se conformer au désir de son mari, a, par testament authentique, légué à l'Académie royale de Belgique un capital de 10.000 francs « dont les revenus serviront, tous les deux ans, à récompenser le meilleur ouvrage qui aura été publié par un auteur belge sur la *géologie* ».

RÈGLEMENT. — Article premier. — Il est institué, sous le nom de « Prix Octave van Ertborn », un prix biennal de 1.000 francs (sauf variation des revenus de la fondation) destiné au meilleur travail de géologie publié par un auteur belge n'appartenant pas à l'Académie royale de Belgique.

Art. 2. — La classe des sciences de l'Académie décernera ce prix sur la proposition d'un jury de trois membres nommés par elle. La séance où ce jury prendra sa décision sera considérée, au point de vue des jetons de présence et des frais de déplacement et de séjour, comme une séance de l'Académie : les frais qui en résulteront seront à la charge de la fondation.

Art. 3. — Si le prix n'est pas décerné, son montant sera ajouté au capital de la fondation.

Art. 4. — Le prix sera proclamé en séance publique de la Classe,

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE

DES

Industries extractives et métallurgiques

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

ANNÉE 1921

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser, en quatorze tableaux, les renseignements statistiques recueillis pour l'année 1921 par les Ingénieurs du Corps des Mines.

Ces tableaux contiennent :

1° les résultats de l'exploitation des mines de houille et des mines métalliques du royaume (n^{os} I, II, III et V) ;

2° les renseignements relatifs à la production et au personnel des fabriques de coke, des fabriques d'agglomérés, des minières et des carrières souterraines et à ciel ouvert (n^{os} IV, VI et VII) ;

3° les renseignements concernant le personnel et la consistance des usines métallurgiques ainsi que la production de la fonte, de l'acier, du fer, du plomb et de l'argent (n^{os} VIII, IX, X et XI) ;

A Monsieur le Ministre de l'Industrie et du Travail, à Bruxelles.

4° Une récapitulation générale du personnel et de la production des industries ci-dessus énumérées (n° XII).

J'y ai joint un relevé des appareils à vapeur existant dans le royaume au 31 décembre 1921, classés par province et par nature d'industrie (n° XIII).

La statistique détaillée des accidents survenus dans les charbonnages fait l'objet du dernier tableau (n° XIV).

Le cadre de la statistique des charbonnages est le même que celui de l'année précédente.

L'objet de chaque dénombrement est défini par le petit texte du commentaire qui précède les tableaux.

Le bulletin que l'ingénieur des mines dresse pour chaque concession est la base de la statistique minière. Les données qui s'y trouvent, notamment sur la puissance moyenne des couches exploitées, sur les quantités et la valeur du charbon extrait et vendu, sur les dépenses d'exploitation, sur les bénéfices, sur la production et les salaires des ouvriers, peuvent être totalisés par district et pour l'ensemble du pays; on en peut également calculer les moyennes. Mais il est rarement possible de décomposer un objet de la statistique en ses premiers éléments. Ainsi, il n'est pas possible de répartir la production de charbon suivant la puissance des couches, car le renseignement recueilli est la puissance *moyenne* des couches par concession. Il en est de même des salaires et de la production par ouvrier.

Notre statistique dénombre principalement les données moyennes d'une concession; elle est donc avant tout une *statistique des concessions minières*. Pour que l'on en puisse déduire tout ce qu'elle peut donner, nous avons ajouté dans le commentaire quelques développements.

Agréé, je vous prie, Monsieur le Ministre, l'hommage de mon respectueux dévouement.

Bruxelles, le 15 novembre 1922.

Le Directeur Général des Mines,

JEAN LEBACQZ.

STATISTIQUE

DES

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET METALLURGIQUES

ET DES

APPAREILS A VAPEUR

EN BELGIQUE

pour l'année 1921

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives

A. — Charbonnages

1. — BASSIN DU SUD

A). Concessions et sièges d'exploitation.

Au 31 décembre 1921, la situation des concessions était la suivante :

Nombre
et étendue
des mines de
houille.

Mines de houille concédées.

	Nombre	Etendue
Hainaut	86	89.647 hectares
Namur.	28	12.685 »
Liège	74	39.225 »
Luxembourg	1	127 »
Total.	189	141.684 »

La situation est sensiblement la même qu'au 31 décembre 1919 et au 31 décembre 1920.

Au 31 décembre 1921, le nombre et la superficie des concessions de houille en activité, c'est-à-dire en exploitation ou en préparation, étaient les suivants :

Nombre
et étendue
des mines de
houille
en activité.

Mines de houille en activité :

Hainaut.	62	74.425 hectares
Namur	13	7.824 »
Liège	41	29.408 »
Total.	116	111.657 »

Sièges
d'exploita-
tion.

Par siège d'extraction, il faut entendre un ensemble de puits ayant des installations communes ou tout au moins en grande partie communes. On ne considère pas, toutefois, comme siège d'extraction spécial, un puits d'aérage par lequel se ferait, par exemple, une petite extraction destinée principalement à fournir le charbon nécessaire aux chaudières du dit puits : dans ce cas, le tonnage extrait est porté au compte du siège d'exploitation proprement dit.

Ne sont, d'autre part, considérés comme sièges en réserve, que des sièges possédant encore des installations pouvant permettre éventuellement leur remise en activité.

Situation aux 31 décembre 1913, 1919, 1920 et 1921

	1913	1919	1920	1921	
Nombre de sièges d'extraction	en activité . . .	271	265	265	266
	en réserve . . .	18	18	18	14
	en construction .	16	2	7	10
	Total. . .	305	285	290	290

B). — Production et vente.

VENTE. — La quantité et la valeur du charbon vendu résultent des déclarations des exploitants. La valeur est le produit réel de la vente. Il en est de même du charbon livré aux usines annexées aux mines (fabriques de coke et d'agglomérés, usines métallurgiques et autres) lequel est évalué à son prix de vente commercial.

DISTRIBUTION. — Aux termes d'une convention, chaque famille d'ouvrier mineur reçoit gratuitement du charbon à raison de 300 kilogrammes par mois d'été et de 400 kilogrammes par mois d'hiver, soit 4,2 tonnes par an. Certains ouvriers pensionnés et les veuves d'ouvriers pensionnés ont droit à 200 kilogrammes de charbon par mois d'été et à 300 kilogrammes par mois d'hiver.

Ce charbon gratuit est évalué à sa valeur commerciale.

Indépendamment de cette distribution, une certaine quantité de charbon est livrée à prix réduit aux ouvriers de la mine ; elle est portée, avec sa valeur commerciale, au chapitre de la vente et la différence entre la valeur commerciale et le prix payé est portée aux dépenses sous la rubrique : *dépenses afférentes à la main-d'œuvre*.

Le charbon livré gratuitement aux ouvriers des usines annexées aux charbonnages est compris dans la vente à ces usines.

CONSOMMATION. — Le charbon consommé est la partie de l'extraction utilisée à chaque mine pour les services de l'exploitation ; il ne comprend pas le charbon que certaines mines achètent pour leurs propres besoins. La valeur du charbon consommé est fixée au prix des qualités correspondantes vendues au dehors.

Stocks. — La valeur des stocks est déterminée de manière à se rapprocher le plus possible du prix auquel ces stocks auraient pu être réalisés, eu égard à la nature et à la qualité des divers produits qui les constituent.

PRODUCTION. — La production est la somme des quantités vendues, distribuées, et consommées, augmentées ou diminuées des différences des stocks au commencement et à la fin de l'année.

La valeur de la production est déterminée de la même manière.

Les charbons extraits sont classés comme suit, d'après leurs teneurs en matières volatiles :

1° charbons Flénu :	ceux qui renferment plus de 25 % ;
2° » gras :	» de 25 à 16 % ;
3° » demi-gras :	» de 16 à 11 % ;
4° » maigres :	» moins de 11 %.

La production fut de 21.427.880 tonnes en 1921 ; elle représente près de 97 % de celle de l'année 1920.

Le tableau ci-après donne le tonnage extrait depuis 1913 :

ANNÉE	PRODUCTION	Nombre proportionnel à celui de 1913
	Tonnes	
1913	22.841.590	100
1914	16.714.050	73,2
1915	14.177.500	62,1
1916	16.862.870	73,9
1917	14.919.700	65,3
1918	13.825.730	60,5
1919	18.342.950	80,3
1920	22.143.010	96,9
1921	21.427.880	93,8

La production a été moins grande en 1921 qu'en 1920 dans tous les districts sauf à Charleroi et à Namur. Mais la production de ces deux derniers districts avait été affectée en 1920 par une grève.

DISTRICTS MINIERS	PRODUCTION EN TONNES			
	1913	1919	1920	1921
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
Couchant de Mons	4.406.550	4.047.650	5.027.370	4.723.350
Centre	3.458.640	3.113.780	3.756.880	3.611.140
Charleroi . . .	8.148.020	6.263.940	7.314.360	7.471.460
Namur	829.900	512.010	605.170	605.920
Liège	5.998.480	4.405.570	5.439.230	5.016.010
Total . . .	22.841.590	18.342.950	22.143.010	21.427.880

La production moyenne par concession est de 184.750 tonnes pour l'ensemble du bassin du sud ; elle est de :

248.600 tonnes au Couchant de Mons ;
 401.250 » au Centre ;
 219.750 » dans la région de Charleroi ;
 46.100 » dans la province de Namur ;
 133.860 » dans la région de Liège ;
 90.860 » sur le plateau de Herve.

Les concessions ont été groupées suivant l'importance de leur production en 1921. Le premier groupe est celui des concessions qui ont extrait moins de 30.000 tonnes, soit moins de 100 tonnes par jour environ. Le second groupe est celui des concessions qui ont produit plus de 30.000 tonnes et moins de 60.000 tonnes, soit plus de 100 tonnes et moins de 200 tonnes par jour. Les groupes suivants réunissent, de la même manière, les concessions d'après une importance de production annuelle croissant de 30.000 tonnes. L'extraction des concessions a été totalisée dans chacun des groupes et le tableau suivant donne, par district, la part de chacun des groupes dans la production totale.

Production
moyenne par
concession.

PRIX MOYEN DE VENTE A LA TONNE

	1913	1919	1920	1921
Couchant de Mons fr.	19,35	64,01	92,75	92,10
%	100	331	479	476
Centre. fr.	18,86	61,36	91,43	91,34
%	100	325	485	484
Charleroi. fr.	19,34	60,78	86,82	88,37
%	100	314	449	457
Namur fr.	17,73	58,40	86,08	82,00
%	100	329	485	462
Liège fr.	19,93	63,74	92,46	93,81
%	100	320	464	471
Ensemble. fr.	19,36	62,18	90,25	90,79
%	100	321	466	469

c) *Superficie exploitée et puissance moyenne.*

La *superficie exploitée* est calculée ou mesurée suivant le développement des couches.

La puissance moyenne est déterminée en adoptant pour densité moyenne du charbon en roche le chiffre de 1,350 ; on divise donc par 1,350 la production par mètre carré exploité.

Elle pourrait être calculée soit d'après la production brute (y compris donc les pierres mélangées au charbon extrait), soit d'après une production nette dont on aurait éliminé les pierres. Elle est calculée, en réalité, d'après la production des charbonnages évaluée comme il est dit ci-dessus et dont une partie seulement a passé par les lavoirs. Cette production, comme la puissance moyenne, varie donc suivant les soins apportés au triage des pierres à l'intérieur des mines et à la surface et suivant l'importance et l'utilisation des lavoirs des charbonnages.

La puissance moyenne théorique a un peu augmenté depuis l'année 1913 comme le montre le tableau ci-dessous :

Puissance
moyenne

1913 puissance moyenne théorique. 0,64 mètre.

1914 » » » 0,65 »

1915 » » » 0,65 »

1916 » » » 0,65 »

1917 » » » 0,68 »

1918 » » » 0,71 »

1919 » » » 0,68 »

1920 » » » 0,71 »

1921 » » » 0,69 »

La moyenne générale pour 1921 est donc de 0^m,69. La puissance moyenne des couches calculée par concession varie de 0,27 à 1,14.

D) *Nombre de journées de travail.*

Le nombre de jours de présence est relevé sur les feuilles de salaires.

On entend par ouvrier à veine, les haveurs, les hayeurs et les rapplesteurs qui concourent à l'abatage du charbon.

Pour chaque mine, le nombre de jours d'extraction de l'année est le total des jours où au moins l'un des puits d'extraction a été en activité. On en détermine la moyenne composée pour avoir le nombre moyen de jours d'extraction par district et pour l'ensemble du bassin (1).

Dans chaque concession, on calcule un nombre moyen d'ouvriers en divisant le nombre de jours de présence pendant les jours d'extraction par le nombre moyen de jours d'extraction de la mine. On totalise ces nombres d'ouvriers pour avoir le personnel des charbonnages.

La répartition du personnel suivant le sexe et l'âge se fait en prenant quatre quinzaines normales de travail, une par trimestre ;

(1) Cette moyenne composée est obtenue en divisant le nombre de journées effectuées par les ouvriers à veine par le nombre d'ouvriers à veine déterminé comme il est indiqué plus loin. Cette moyenne est calculée au moyen du nombre de journées effectuées par les ouvriers à veine parce que ces ouvriers ne travaillent que pendant les jours d'extraction.

on fait le classement par catégorie pour chacune d'elles, on prend les moyennes et on applique celles-ci aux nombres d'ouvriers de l'intérieur et de la surface calculés comme il est dit ci-dessus.

La production moyenne journalière par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre de jours de présence.

La production moyenne annuelle par ouvrier est obtenue en divisant le nombre de tonnes produites par le nombre d'ouvriers calculé comme il est expliqué ci-dessus.

Nombre de
jours
d'extraction

Le nombre de jours d'extraction pourrait se rapprocher de 300. Il a été de 284 en 1921; il a été affecté par le chômage causé par la crise au cours des premiers et des derniers mois de l'année.

Personnel
ouvrier

Les nombres moyens d'ouvriers, plus élevés que ceux de 1913, sauf pour les ouvriers à veine, ont encore augmenté en 1921, ainsi qu'il résulte du tableau ci-après :

	NOMBRE MOYEN D'OUVRIERS		
	à veine	de l'intérieur (1)	de l'intérieur et de la surface réunis
1913	24.844	105.801	145.437
1914	21.523	92.194	129.157
1915	19.585	86.102	123.806
1916	19.804	88.063	126.092
1917	16.002	75.596	111.695
1918	15.199	73.523	110.187
1919	20.205	94.918	137.399
1920	22.866	108.796	156.745
1921	23.387	111.145	159.963

(1) Y compris les ouvriers à veine.

La répartition du personnel suivant le travail, le sexe et l'âge est à peu près la même qu'en 1920, comme le prouve le tableau suivant :

CATÉGORIES		1920 %	1921 %
Intérieur	Hommes	66.4	66.8
	et garçons		
	au dessus de 16 ans	69.4	69.5
	de 14 à 16 ans . . .		
Surface	Hommes	22.9	23.4
	et garçons		
	au dessus de 16 ans		
	de 14 à 16 ans . . .	24.4	24.8
	de 12 à 14 ans . . .		
Femmes et filles	au dessus de 21 ans .	6.2	5.7
	de 16 à 21 ans . . .		
	de 12 à 16 ans . . .		
Ouvriers à veine.		14.6	14.6

Les trois groupes d'ouvriers : ouvriers à veine, autres ouvriers de l'intérieur et ouvriers de la surface, dont l'ensemble constitue le personnel ouvrier des charbonnages, n'ont pas la même importance relative dans les différents districts houillers du pays. C'est à Mons que la proportion des ouvriers à veine est la plus forte, et à Liège qu'elle est la plus faible. A Charleroi, la proportion des ouvriers de la surface atteint 33,3 p. c.; dans les autres districts, cette proportion est moindre.

Depuis l'année 1913, la proportion des ouvriers à veine a sensiblement diminué dans tous les districts et a passé de 17,1 p. c. à 14,6 p. c. pour l'ensemble du bassin du Sud. Par contre, la proportion des ouvriers de la surface a augmenté partout.

Le tableau suivant donne, pour chacun des districts houillers et pour le bassin du Sud la proportion, en pour cent, pour les années 1913 et 1921, des ouvriers à veine, des autres ouvriers de l'intérieur et des ouvriers de la surface des charbonnages.

DISTRICTS	Ouvriers à veine	Ouvriers du fond non compris les ouvriers à veine	Ouvriers de la surface	
	%	%	%	
Mons . . .	1921	16.9	54.5	28.6
	1913	19.5	56.1	24.4
Centre . . .	1921	14.6	53.5	31.9
	1913	18.2	54.4	27.4
Charleroi . . .	1921	14.0	52.7	33.3
	1913	16.0	53.6	30.4
Namur . . .	1921	14.2	55.2	30.6
	1913	18.8	56.8	24.4
Liège . . .	1921	13.4	58.8	27.8
	1913	15.6	58.6	25.8
Bassin du Sud	1921	14.6	54.9	30.5
	1913	17.1	55.7	27.2

Production
par ouvrier.

Les productions moyennes d'un ouvrier, par jour sont données dans les tableaux ci-dessous par catégories d'ouvriers et par districts, en 1913, 1919, 1920 et 1921.

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier à veine (en tonnes)			
	en 1913	en 1919	en 1920	en 1921
Couchant de Mons .	2.422	2.843	2.791	2.686
Centre	3.457	3.124	3.275	3.134
Charleroi	3.937	3.456	3.698	3.701
Namur	3.146	3.348	3.631	3.666
Liège	3.406	3.218	3.366	3.254
Le Bassin du Sud .	3.160	3.187	3.305	3.229

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur (en tonnes)			
	en 1913	en 1919	en 1920	en 1921
Couchant de Mons .	0.613	0.610	0.630	0.621
Centre	0.744	0.667	0.677	0.660
Charleroi	0.894	0.746	0.768	0.761
Namur	0.764	0.690	0.716	0.725
Liège	0.704	0.606	0.627	0.594
Le Bassin du Sud .	0.731	0.662	0.680	0.666

DISTRICTS MINIERS	Production moyenne journalière par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis (en tonnes)			
	en 1913	en 1919	en 1920	en 1921
Couchant de Mons .	0.460	0.427	0.443	0.436
Centre	0.535	0.450	0.458	0.443
Charleroi	0.575	0.483	0.502	0.499
Namur	0.573	0.477	0.437	0.497
Liège	0.517	0.428	0.446	0.423
Le Bassin du Sud .	0.528	0.450	0.466	0.456

Les productions moyennes journalières par ouvrier à veine, par ouvrier du fond y compris les ouvriers à veine et par ouvrier du fond et de la surface réunis sont, en 1921, inférieures à celles de l'année 1920.

Les productions annuelles des différentes catégories d'ouvriers, en 1920 et en 1921 sont indiquées dans le tableau suivant :

Production annuelle en tonnes	Couchant de Mons		Centre		Charleroi		Namur		Liège	
	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921	1920	1921
Par ouvrier à veine .	821	763	954	868	1,064	1,058	1,056	807	1,006	856
Par ouvrier de l'intérieur .	189	176	200	183	226	218	212	160	192	156
Par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis .	132	124	137	123	150	143	148	109	139	111

E). — Salaires.

On comprend dans les salaires globaux tous ceux qui ont été gagnés par les ouvriers des mines, désignés comme tels au registre tenu en exécution de la loi du 15 juin 1896 sur les règlements d'atelier, et non ceux payés par certains entrepreneurs pour travaux effectués à forfait, tels que construction de bâtiments, montage de machines, etc.

On a déduit des salaires le coût des explosifs consommés dans les travaux à marché; celui des fournitures d'huile pour l'éclairage et aussi les indemnités pour détérioration du matériel, etc.; mais on y a compris les sommes retenues pour l'alimentation des caisses de secours et de prévoyance.

La détermination des salaires journaliers moyens bruts et des salaires moyens journaliers nets est obtenue en divisant le montant total des salaires des ouvriers, bruts d'une part, nets de l'autre, par le nombre de jours de présence.

Le salaire annuel moyen est obtenu en divisant le montant total des salaires par le nombre d'ouvriers établi comme il est dit ci-dessus.

La somme totale des salaires *bruts* a été en 1921 de 1.061.119.700 francs. Les autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre se sont élevées à 106.495.650 francs, soit environ 10 % des salaires bruts.

Le tableau suivant permet de comparer les salaires journaliers nets en 1913, 1919, 1920 et 1921.

Salaires

Catégories d'ouvriers	Salaires journaliers nets			
	1913	1919	1920	1921
	Francs	Francs	Francs	Francs
Ouvriers à veine	6,54	16,65	28,36	28,65
Ouvriers de l'intérieur	5,76	14,05	24,59	24,98
Ouvriers de la surface	3,65	9,13	16,98	17,37
Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis	5,17	12,47	22,20	22,52

F). — Dépenses d'exploitation.

Les dépenses totales effectuées sont réparties en quelques postes principaux, ainsi qu'il est indiqué à l'arrêté royal du 20 mars 1914 relatif aux redevances fixes et proportionnelles sur les mines.

On répartit également ces dépenses en deux postes : les dépenses ordinaires et les dépenses extraordinaires.

Les dépenses extraordinaires ou de premier établissement, que l'industriel amortit généralement en un certain nombre d'années, comprennent les postes ci-dessous indiqués ;

- 1° Creusement de puits et galeries d'écoulement et de transport ;
- 2° Construction de chargeages, de chambres de machines, écuries et travaux de création de nouveaux étages d'exploitation ;
- 3° Achat de terrains ;
- 4° Construction de bâtiments pour bureaux, machines, ateliers de triage et de lavage des produits, ateliers de charpenteries, forges, lampisteries, maisons de directeurs et d'employés, etc. ;



5° Achat de machines, chaudières, moteurs divers, non compris les outils, le matériel roulant, les chevaux, etc.;

6° Les voies de communication, le matériel de transport et de traction.

Les dépenses d'exploitation évaluées par l'administration ne sont pas identiques aux éléments d'un prix de revient industriel. Pour se rapprocher des résultats de la comptabilité des charbonnages, on a, dans le tableau suivant, rapporté les dépenses à la production nette, c'est-à-dire diminuée de la quantité de charbon consommé par la mine. On n'a pas porté en dépenses la valeur de ce charbon consommé.

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable

Dépenses d'exploitation rapportées à la tonne vendable	Mons Fr.	Centre Fr.	Charleroi Fr.	Namur Fr.	Liège Fr.	Ensemble Fr.
Main d'œuvre.	69,30	63,84	55,69	54,63	65,09	62,15
Salaire brut	62,39	58,01	50,83	49,68	58,40	56,52
Indemnité pour réparation des accidents de travail.	1,23	0,38	0,94	0,98	0,67	0,84
Versement aux caisses de prévoyance	1,56	1,45	1,29	1,24	1,48	1,42
Valeur du charbon donné aux ouvriers	2,69	2,74	1,88	2,09	2,64	2,38
Valeur de rabais du charbon vendu à prix réduit aux ouvr.	0,67	0,54	0,11	0,12	0,13	0,31
Autres dépenses afférentes à la main-d'œuvre	0,76	0,72	0,56	0,52	0,77	0,68
Consommation	14,48	16,71	15,41	16,77	15,69	15,54
Bois	5,79	7,96	6,78	7,45	6,74	6,78
Combustibles autres que celui de la mine	0,09	0,12	0,29	0,58	0,68	0,32
Energie électrique	0,09	0,25	1,17	1,94	0,85	0,73
Autres fournitures	8,51	8,38	7,17	6,80	7,42	7,71
Achat de machines, terrains, construction et bâtiments	6,03	6,99	4,76	4,48	5,78	5,64
Contributions, redevances, taxes, dommages à la surface.	0,34	0,39	1,60	0,33	0,63	0,86
Frais divers. — Appointements (y compris les tantièmes)	3,78	3,99	5,12	6,75	6,07	4,92
Total général	93,93	91,92	82,50	82,96	93,26	89,11
Travaux de premier établissement compris dans les dépenses détaillées ci-dessus	7,56	8,68	5,95	6,59	6,20	6,84

Décomposition de la valeur d'une tonne de houille.

La décomposition de la valeur du charbon en ses différents éléments en 1920 et en 1921, donne les résultats suivants qui sont établis de la même manière que les années précédentes :

Par tonne produite	1920		1921	
	Francs	Pourcentage de la valeur	Francs	Pourcentage de la valeur
Salaires bruts . . .	47,93	54,0	49,86	58,1
Autres frais . . .	35,54	40,1	36,11	42,1
Total . . .	83,47	94,1	85,97	100,2
Valeur . . .	88,70	100,0	85,83	100,0
Boni ou mali . . .	5,23	5,9	0,14	0,2

g) Résultats de l'exploitation.

Le résultat de l'exploitation est l'excédent de la valeur produite, c'est-à-dire de la valeur de la production, sur les dépenses totales relatives à l'exploitation liquidées au cours de l'exercice, tous frais compris, même les dépenses de premier établissement.

Le résultat de l'exploitation établi par l'Administration des mines, selon des règles fixées par la loi et en vue de l'évaluation de la redevance proportionnelle due par les concessionnaires des mines, n'est pas un bénéfice industriel ; il est différent du bénéfice que les sociétés concessionnaires inscrivent dans les bilans.

Le tableau suivant donne, pour chacune des douze dernières années, le boni global des mines en gain et le mali global des mines en déficit et enfin, l'excédent du boni global ou éventuellement du mali global et par tonne produite.

Années	Boni	Mali	Excédent du boni ou du mali	
			Valeur globale	Valeur à la tonne
1910	23.972.100	11.918.650	12.053.450	0,50
1911	17.677.250	20.801.350	3.124.100	0,14
1912	25.873.800	18.124.700	7.749.100	0,34
1913	33.905.100	14.960.050	18.945.050	0,83
1914	10.787.450	21.297.000	10.509.550	0,63
1915	20.042.150	9.376.650	10.665.500	0,75
1916	14.112.600	17.597.600	3.485.000	0,21
1917	22.870.800	15.181.400	7.689.400	0,52
1918	29.723.700	14.955.100	14.798.600	1,10
1919	147.734.150	5.565.100	142.169.050	7,75
1920	148.727.700	32.791.450	115.936.250	5,23
1921	76.989.500	79.849.100	2.859.600	0,14

Les résultats de l'exploitation sont assez différents d'un district à un autre, comme le montre le tableau ci-après, se rapportant à l'année 1921.

Districts	Couchant de Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Le Bassin du Sud
Boni . . . fr.	7.817.600	10.347.700	35.229.100	819.300	22.755.800	76.989.500
Mali	23.734.600	15.485.500	12.393.100	3.480.700	24.755.200	79.849.100
Excédent du boni + ou du mali - . . .	-15.917.000	- 5.137.800	22.836.000	- 2.661.400	- 1.979.400	- 2.859.600
Dépenses de l'établissement . . .	30.557.500	27.727.800	39.397.400	3.701.400	27.887.300	129.271.400
Excédent du boni ou du mali par tonne extraite . . .	- 3,37	- 1,43	3,06	- 4,40	- 0,40	- 0,14
Frais de l'établissement p ^r tonne extraite . . .	6,47	7,68	5,27	6,11	5,56	6,03

2. — BASSIN DE LA CAMPINE.

On a exécuté, en 1921, des travaux dans six concessions ; un seul siège d'exploitation a été en activité et cinq autres sièges d'exploitation sont en préparation.

La production a été de :

11,640 tonnes en 1917	
65,670 » 1918	
139,930 » 1919	
245,760 » 1920	
322,530 » 1921	

La puissance moyenne des couches exploitées est de 0^m,97 ; elle est supérieure à celle des couches du bassin du Sud.

Personnel

Le nombre d'ouvriers augmente, ainsi qu'il résulte du tableau suivant :

	Ouvriers à veine	Ouvriers de l'intérieur	Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis
1911	»	»	296
1912	»	60	537
1913	»	120	747
1914	»	56	568
1915	»	179	654
1916	»	292	1.054
1917	8	349	991
1918	38	447	1.076
1919	76	872	2.275
1920	114	1.320	3.199
1921	172	2.046	4.177

Production par ouvrier.

La production par ouvrier à veine a été de 6.206 t. par jour de présence, soit à peu près le double de la production unitaire dans le bassin du sud.

La production par ouvrier de l'intérieur et par ouvrier de l'intérieur et de la surface réunis est fortement affectée par les mines en préparation.

Dépenses d'exploitation.

Les dépenses totales se sont élevées à 95.253,700 francs.

Les dépenses totales faites jusques et y compris 1913, ont été de 40 millions de francs environ.

Pendant les années de guerre, y compris les années 1914 et 1918 au complet, les dépenses ont été de 43 millions de francs. Pendant les années 1919 et 1920 elles se sont élevées respectivement à 23.123.650 et à 78.094.500 francs.

3. — FABRICATION DU COKE ET DES AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE.

A. — Fabriques de coke.

En 1921, 31 fabriques de coke furent en activité, tandis qu'en 1913, on en comptait 41.

Le nombre de fours a été de 1.813 au lieu de 2.898 en 1913, et celui des ouvriers de 2.833.

La consommation de charbon a été de 1.835.940 tonnes.

Le charbon de provenance étrangère y figure pour 29.5 % environ, alors qu'il représentait 39 % de la consommation de 1913 et 16 % en 1920.

La production de coke métallurgique a été en 1921 de 1.402.610 tonnes, soit 40 % de celle de 1913.

Le rendement moyen au four a été de 76.4 %.

B. Fabriques d'agglomérés.

En 1921, on comptait 67 fabriques d'agglomérés.

La consommation de charbon a été de 2.405.790 tonnes et la production de briquettes de 2.676.680 tonnes, soit à peu de chose près, les mêmes quantités qu'en 1913.

Mouvement commercial et consommation de houille.

Le *Tableau annuel du Commerce de la Belgique avec les pays étrangers* (année 1921) publié par le Ministère des Finances donne les renseignements suivants sur le commerce spécial de la Belgique en combustibles minéraux solides.

ANNÉE 1921

Importations

	Houille — Tonnes	Coke — Tonnes	Agglo- mérés — Tonnes	Total : le coke et les ag- glomérés étant comp- tés pour leur équiva- lent en houille crue — Tonnes
Allemagne . . .	4.446.462	294.180	140.958	4 988.332
Grande-Bretagne	635 887	8.413	76.869	732.527
France	263.953	—	—	267.688
Pays-Bas	247.616	3.883	—	254.023
Etats-Unis . . .	34.529	—	—	37.865
Autres pays . . .	127	5.737	1.192	8.718
Total	5.628.574	312.213	219.019	6.289.153
Exportations				
France	3.250.077	63.150	187.887	3.541.707
Pays-Bas	1.495.606	42.227	90.934	1.652.006
Grande-Bretagne	870.302	2.920	8.931	884.060
Grand-Duché de Luxembourg . . .	114.584	248.208	20.958	462.734
Suisse	191.161	41.629	91.570	347.511
Congo-Belge . . .	—	—	14.187	157.850
Algérie	21.800	—	7.000	29.588
Italie	15.279	5.845	—	22.930
Norwège	—	16.811	—	22.020
Portugal	—	—	5.500	6.190
Espagne	—	—	4.950	5.507
Maroc	—	—	—	4.654
Roumanie	—	2.600	—	3.420
Allemagne	—	1.229	—	1.609
Autres pays . . .	16.069	2.845	7.870	28.549
Prov. de bord . .	676.617	—	142.885	835.607
Total	6.651.495	427.464	586.855	8,005.942

La consommation du pays, pendant les années 1919, 1920 et 1921, se déduit du tableau suivant :

	1919 — 1000 tonnes	1920 — 1000 tonnes	1921 — 1000 tonnes
Production	18.483	22.389	21.750
Importations	133	2.209	6.281
Diminution (—) ou augmenta- tion (+) des stocks (1)	— 759	— 314	+ 712
Exportations	4.108	2.100	8.006
Consommation du pays	15.267	22.812	19.313
Consommation des charbonna- ges	2.452	2.635	2.542
Consommation du pays, non comprise celle des charbonna- ges	12.815	20.177	16.771

Il résulte de ce tableau que la consommation de charbon en 1921 a été fortement inférieure à celle de l'année précédente. Nous rappellerons qu'en 1913, la consommation de charbon du pays fut de 26.046.000 tonnes au total et de 23.800.000 tonnes, non comprise la consommation des charbonnages.

B. — Mines métalliques concédées.

Sept mines métalliques ont été en activité en 1921, dont cinq dans la province de Liège, une dans la province de Namur et une dans la province de Luxembourg. On n'y a produit que du minerai de fer.

(1) Stocks au 31 décembre 1919	1.304.000
Id. id. 1920	544.960
Id. id. 1921	231.110
Id. id. 1922	943.020

C. — Exploitations libres de minerais de fer.

Il s'agit exclusivement des exploitations à ciel ouvert de minerais des prairies des provinces d'Anvers et de Limbourg. Leur production était de 48.320 tonnes en 1919 ; elle n'a plus été que de 12.050 tonnes en 1920 et a atteint 21.190 tonnes en 1921.

D. — Carrières souterraines et carrières à ciel ouvert.

La statistique ne comprend que les carrières dont la surveillance incombe à l'Administration des Mines, c'est-à-dire celles des provinces minières du Hainaut, de Liège, du Luxembourg, de Namur, du Limbourg et de la partie Sud du Brabant. Les ingénieurs des mines dressent cette statistique d'après les déclarations des exploitants qu'ils vérifient dans la mesure du possible, mais dont ils ne peuvent garantir l'exactitude.

Le tableau ci-joint montre l'activité des carrières en 1919, 1920 et 1921.

		1919	1920	1921	
Nombre de sièges d'exploitation en activité :	souterrains	185	266	222	
	à ciel ouvert	570	695	708	
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	intérieur . . .	881	1.370	1.303
		surface . . .	783	1.086	1.083
	total . . .	1.664	2.456	2.386	
	à ciel ouvert	13 245	21.303	22.810	
Total général		14.909	23.759	25.196	

La valeur de la production des carrières, qui avait fortement diminué pendant la guerre, a remonté en 1919 et

dépassé en 1920 et en 1921 la valeur atteinte avant la guerre comme le montrent les nombres ci-après :

Années	1913	70,6 millions de francs	
	1914	45,6 »	»
	1915	12,1 »	»
	1916	19,5 »	»
	1917	10,3 »	»
	1918	10,8 »	»
	1919	58,5 »	»
	1920	211,3 »	»
1921	200,1 »	»	

E. — Récapitulation.

Le tableau suivant permet de se rendre compte, pour toutes les industries extractives du pays, de la valeur de la production et du nombre d'ouvriers occupés en 1920 et en 1921.

	Valeur de la production (en millions de francs)		Nombre d'ouvriers (milliers)	
	1920	1921	1920	1921
Mines de houille.	1.989	1.870	160	164
Autres industries extractives	211	202	24	25
Carrières				
Ensemble	2.200	2.072	184	189

CHAPITRE II

Industries Métallurgiques

1. — SIDÉRURGIE

A. Hauts-Fourneaux

Nombre
d'établisse-
ments.

En 1921, 27 hauts-fourneaux en activité appartenaient à treize établissements, dont six sont situés aux environs de Charleroi, quatre aux environs de Liège, deux dans la partie sud de la province de Luxembourg et un dans la province de Brabant.

Production.

Ils ont produit 872.010 tonnes de fonte, contre 1.116.400 tonnes en 1920, se répartissant comme suit :

Nature des produits	Production		Valeur à la tonne	
	en 1920 Tonnes	en 1921 Tonnes	en 1920 Francs	en 1921 Francs
Fonte de moulage	60.310	174.930	460,50	276,35
» d'affinage .	980	10.840	668,16	285,52
» pour acier .	1.055.110	677.620	490,70	304,25
» spéciale .	»	8.620	»	402,80
Ensemble .	1.116.400	872.010	489,40	299,37

La fonte de moulage est en très grande partie de la fonte phosphoreuse; la production de la fonte hématite est d'environ 12.000 tonnes. La fonte pour acier est en majeure partie de la fonte Thomas; la production de fonte pour acier Bessemer est d'environ 13.000 tonnes.

B. — Aciéries.

Dix-sept aciéries ont été en activité en 1921, dont neuf dans la province de Hainaut, six aux environs de Liège, une dans la partie sud de la province de Luxembourg et une dans la province de Brabant. Quatorze fonderies d'acier ont été en activité en 1921.

Nombre
d'établisse-
ments.

Les fabriques d'acier consommèrent 714.890 tonnes de fonte, dont 79.220 tonnes de provenance étrangère.

Consomma-
tion.

La production d'acier brut a été de 764.150 tonnes, soit 31 % de celle de 1913 qui avait atteint 2.466.630 tonnes et 61 % de celle de 1920 qui était de 1.253.110 tonnes.

Production
d'acier brut.

Le tableau ci-après donne, pour les années 1920 et 1921, la production des aciers finis des aciéries, avec leur valeur à la tonne :

Production
d'acier fini.

Nature des produits	Production		Valeur à la tonne	
	en 1920 Tonnes	en 1921 Tonnes	en 1920 Francs	en 1921 Francs
Aciers marchands .	267.030	133.410	881,25	536,15
Profilés spéciaux . .	60.220	46.970	850,15	563,10
Rails et traverses . .	128.500	127.620	860,50	591,25
Bandages et essieux	18.840	18.420	1.061,78	1.128,30
Poutrelles,	83.810	65.090	877,34	497,90
Verges et aciers serpentés	92.960	73.000	930,33	539,20
Grosses tôles . . .	54.830	58.000	1.077,55	675,25
Tôles fines	12.210	2.740	1.374,33	957,66
Aciers battus . . .	7.440	2.220	1.459,66	1.451,80
Production totale .	725.840	527.470	914,66	589,25

C. Fabriques de fer et usines à ouvrir le fer et l'acier.

Nombre d'établissements. Trente-sept fabriques de fer et usines à ouvrir le fer et l'acier ont été en activité pendant l'année 1921.

Nombre d'ouvriers. Le nombre d'ouvriers de ces usines a été de 9.525, soit 88 % de la population de 1913.

Consommation. Le puddlage du fer a nécessité la consommation de 36.010 tonnes de fonte.

Production. La production du fer puddlé a été de 29.210 tonnes.

Le tableau suivant indique pour les années 1920 et 1921 les productions de fers finis et leur valeur à la tonne.

Nature de la production	Production		Valeur à la tonne	
	1920	1921	1920	1921
	Tonnes	Tonnes	Francs	Francs
Fers marchands	144.830	119.770	887,78	609,90
Profilés spéciaux	4.420	32.760	958,91	424,73
Tôles fines	12.570	6.730	1.430,02	981,00
Fers battus	30	10	760,00	750,00
Totaux et moyennes	161.850	159.270	931,88	577,65

Le tableau ci-après donne, pour les années 1920 et 1921, la production d'aciers finis de ces mêmes établissements :

Nature des produits	Production		Valeur à la tonne	
	1920	1921	1920	1921
	Tonnes	Tonnes	Francs	Francs
Aciers marchands	127.230	114.510	980,64	559,44
Profilés spéciaux	56.910	53.980	999,89	590,79
Verges et aciers serpentés	38.970	40.970	1085,41	597,63
Grosses tôles	88.970	46.320	1183,88	654,00
Tôles fines	93.240	52.550	1630,58	835,60
Aciers battus	570	1.230	1873,68	1357,72
Totaux et moyennes	405.890	309.560	1190,80	634,20

D. Vue d'ensemble de la sidérurgie.

Le tableau suivant indique le nombre d'ouvriers occupés dans les usines sidérurgiques, en 1919, en 1920 et en 1921 :

	1919	1920	1921
A. Hauts-fourneaux	2.169	4.319	3.577
B. Aciéries	10.396	19.329	15.823
C. Fabriques de fer et usines à ouvrir le fer et l'acier	5.910	10.161	9.525
Ensemble de l'industrie sidérurgique	18.475	33.809	28.925

Qu'ils proviennent des aciéries ou des fabriques de fer, les produits finis d'acier fabriqués en Belgique en 1921, se subdivisent comme suit :

Nature des produits	Aciers finis		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.
Aciers marchands	247.920	135.602.300	547,00
Profilés spéciaux	100.950	58.221.400	576,67
Rails et traverses	127.620	75.483.300	591,23
Bandages et essieux	18.420	20.785.200	1128,30
Poutrelles	65.090	32.406.900	497,90
Verges et aciers serpentés	113.970	63.859.900	560,18
Grosses tôles	104.320	69.469.300	666,05
Tôles fines	55.290	46.533.400	841,65
Aciers battus	3.450	4.893.000	1418,20
Ensemble en 1921	837.030	507.264.700	606,10

Le tableau ci-après donne la consommation de combustibles de l'industrie sidérurgique en 1921.

	Charbon		Coke	
	belge tonnes	étranger tonnes	belge tonnes	étranger tonnes
A. Hauts-fourneaux.	9.670	—	759.760	83.990
B. Acières	270.080	55.450	49.220	430
C. Fabriques de fer et usines à ouvrir le fer et l'acier	191.470	19.840	—	—
Ensemble de l'industrie sidé- rurgique	471.220	75.290	808.980	84.420

2. — ZINC, PLOMB ET ARGENT

A. Zinc

Nombre d'établissements. On comptait en 1921, 13 fonderies de zinc et 9 laminoirs à zinc.

Nombre d'ouvriers. Les nombres d'ouvriers de ces usines ont été les suivants en 1913, en 1919, en 1920 et en 1921.

	1913	1919	1920	1921
Fonderies de zinc	8.529	3.714	4.779	3.701
Laminoirs à zinc	805	776	1.036	1.015

Consomma-
tion. La consommation du minerai de zinc provenant presque exclusivement de l'étranger, a été, en 1921, de 146.200 tonnes.

La consommation de charbon a été de 289.880 tonnes, soit 4 t. 38 par tonne de zinc.

Production. La production de zinc brut a été de 66.150 tonnes, représentant un peu moins de 31 % de la production de 1913 (204.220 tonnes).

La production de zinc laminé a été de 39.250 tonnes.

B. — Plomb et argent

Cinq usines ont produit en 1921 du plomb et de l'argent.

Ces établissements ont occupés 1.393 ouvriers.

Ils ont traité des minerais provenant exclusivement de l'étranger et des sous-produits plombifères, argentifères et aurifères.

Leur production de plomb et d'argent en 1921, comparée à celle de 1913, à celle de 1919 et à celle de 1920, est donnée dans le tableau suivant :

	1913	1919	1920	1921
Plomb (1) (tonnes)	53.590	4.225	16.040	29.750
Argent (kilogrammes)	253.940	6.607	14.760	31.240

Ces mêmes établissements ont produit accessoirement du cuivre et de l'or.

(1) Non compris le plomb provenant du traitement des plombs d'œuvres étrangers.

CHAPITRE III

**Accidents dans les mines, minières, carrières
et usines.**

Pendant l'année 1921, les Ingénieurs du Corps des Mines ont constaté dans les établissements soumis à leur contrôle 237 accidents graves ayant causé la mort de 202 ouvriers et des blessures graves à 63 autres.

Pour les 10 dernières années, les nombres correspondants ont été les suivants :

Années	Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
		Tués	Blessés
1912	336	255	124
1913	358	255	115
1914	261	211	83
1915	199	141	70
1916	272	165	127
1917	351	233	151
1918	294	192	116
1919	310	226	136
1920	310	251	91
1921	237	202	63

Ces accidents sont répartis dans le tableau ci-après, suivant les diverses catégories d'établissements qui sont soumis à la surveillance de l'Administration des mines :

Nature des établissements	Nombre d'accidents	Nombre de victimes	
		Tués	Blessés
Charbonnages { intérieur . . surface . . dépendances classées . .	152	131	47
	28	15	14
	8	7	1
	Total	188	153
Mines métalliques et minières, y compris les dépendances classées	»	»	»
Carrières souterraines, y compris les dépendances	2	2	»
Carrières à ciel ouvert :			
a) service de l'exploitation . .	17	17	1
b) dépendances classées et non classées	3	3	»
Etablissements classés soumis aux A. R. des 28 août 1911 et 31 janvier 1912	27	27	»
Etablissements classés soumis à l'A. R. du 29 janvier 1863 . .	»	»	»
Total	237	202	63

Le tableau n° XIV résume pour 1921, les accidents survenus dans les charbonnages.

On voit que sur les 164.140 ouvriers occupés, tant à la surface que dans les travaux souterrains, 146 ont été tués accidentellement, soit une proportion de 8,90 par 10.000 ouvriers occupés ou 3,02 par 1.000.000 de journées de présence.

Le tableau ci-après donne pour les années 1907 à 1921, le nombre global d'ouvriers tués (intérieur et surface réunis), non compris les dépendances classées, ainsi que la proportion par 10.000 ouvriers et par 1 million de journées de présence:

ANNÉES	Nombre de tués dans les charbonnages	PROPORTION DES TUÉS	
		par 10.000 ouvriers (intérieur et surface)	par 1.000.000 de journées de présence
1907 à 1911 (moyenne)	148	10,29	3,292
1912	145	9,95	3,411
1913	152	10,46	3,514
1914	145	11,50	4,270
1915	117	9,45	3,917
1916	144	11,15	4,032
1917	215	19,25	6,500
1918	182	16,52	5,729
1919	180	12,89	4,345
1920	181	11,32	3,732
1921	146	8,90	3,023

On voit que le taux des accidents a diminué d'une façon continue depuis 1917. Les résultats de 1921 sont particulièrement favorables. Il y a non seulement amélioration par rapport à l'année précédente, mais même par rapport aux moyennes d'avant-guerre.

Si nous examinons les accidents par catégories, nous constatons que ceux qui sont dus aux *éboulements et chutes de pierres* sont, comme pour les années précédentes, de beaucoup les plus nombreux ; ils ont été au nombre de 57, causant la mort de 53 ouvriers et des blessures à 12 autres. Trois de ces accidents entraînent la mort de 6, de 2 et de 2 hommes. Si l'on calcule la proportion de tués par million de journées de présence des ouvriers de l'intérieur, on constate qu'elle est de 1,618. Le taux des tués de cette catégorie par 10.000 ouvriers du fond s'élève à 4,417.

Pour les cinq années qui ont précédé la guerre, la moyenne de ce dernier chiffre fut de 5,00.

Il fut de :

4,98 en 1914
5,82 en 1915
6,72 en 1916
12,31 en 1917
12,52 en 1918
7,10 en 1919
5,00 en 1920
et 4,42 en 1921

Ces chiffres montrent que le soutènement des chantiers et galeries, négligé pendant la guerre, par suite de la pénurie des matériaux, est redevenu normal.

Les *accidents dans les puits* ont été au nombre de 32 ayant occasionné la mort de 35 personnes et des blessures graves à 3 autres. Deux accidents ont coûté la vie respectivement à 2 et à 6 hommes. Par 10.000 ouvriers de l'intérieur, la proportion des tués a été de 3,09.

Pour les années précédentes, ces chiffres étaient les suivants :

Moyenne de 1909 à 1913.	3,18
En 1914	3,14
En 1915	1,86
En 1916	4,32
En 1917	9,00
En 1918	4,90
En 1919	4,18
En 1920	3,55
En 1921	3,09

Ici également l'amélioration par rapport à l'année précédente et même par rapport à la situation d'avant guerre est notable.

L'emploi des explosifs a causé 9 accidents, occasionnant la mort de 1 ouvrier et des blessures graves à 8 autres.

Le nombre de tués à la suite d'accidents de l'espèce fut de :

7	en 1912
1	en 1913
7	en 1914
7	en 1915
7	en 1916
5	en 1917
13	en 1918
15	en 1919
7	en 1920
1	en 1921

C'est donc une amélioration exceptionnelle que nous enregistrons par comparaison avec l'année précédente.

Quant aux accidents dus au *grisou* et à la *poussière de houille*, leur nombre a été de 7 et les victimes ont été de 18 tués et 11 blessés. Quatre de ces accidents causèrent respectivement la mort de 12, 8, 2 et 2 hommes. Le nombre d'ouvriers tués par suite d'accidents de cette catégorie fut de :

7	en 1912
1	en 1913
13	en 1914
11	en 1915
10	en 1916
10	en 1917
11	en 1918
17	en 1919
14	en 1920
18	en 1921

Nous avons eu à enregistrer 33 accidents dus aux *transports souterrains*, ayant causé la mort de 23 ouvriers et

des blessures à 10 autres. Pour 10.000 ouvriers du fond il y en a eu 2,03 tués. Cette proportion fut de :

2,16	moyenne des années 1909 à 1913
1,74	en 1914
1,39	en 1915
2,27	en 1916
2,91	en 1917
2,72	en 1918
2,09	en 1919
2,27	en 1920
2,03	en 1921

Le taux des accidents de cette catégorie est peu différent de la moyenne d'avant-guerre. Il est en amélioration par rapport au chiffre de l'année précédente.

Le tableau ci-après permet de comparer la situation pendant les 10 dernières années, pour les diverses catégories d'accidents :

CATÉGORIES D'ACCIDENTS	Proportion de tués par 10,000 ouvriers-occupés tant au fond qu'à la surface									
	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921
Eboulements . . .	4,05	3,32	3,48	4,04	4,68	8,32	8,35	4,87	3,44	3,23
Accidents de puits .	1,30	2,13	1,86	1,13	2,70	4,57	2,27	2,22	2,44	2,13
Transports au fond .	2,06	1,65	1,24	0,97	1,59	1,97	1,82	1,43	1,56	1,40
Divers au fond . . .	0,20	1,03	1,78	0,56	0,63	0,81	0,73	0,22	0,50	0,61
Surface	1,37	1,72	1,32	1,29	0,80	2,24	1,82	2,65	2,06	0,91
Grisou	0,55	0,55	1,01	0,89	0,55	0,89	1,00	1,22	0,88	1,10
Minage	0,42	0,06	0,46	0,57	0,55	0,45	0,54	0,28	0,44	0,06
Total	9,95	10,46	11,15	9,45	11,50	19,25	16,52	12,89	11,32	8,90
Total par 1.000.000 de journées de présence	3,397	3,502	4,218	3,556	4,049	6,439	5,668	4,353	3,577	3,022

Dès chiffres de ce tableau, il résulte que depuis 1917, année pour laquelle le taux des accidents fut exceptionnellement élevé, la situation s'est améliorée d'une façon continue. Le taux de 1921 est même inférieur à ceux des années d'avant-guerre. Si l'on considère les différentes catégories d'accidents, on constate que le pourcentage n'a augmenté que pour les accidents dus au grisou.

Il est intéressant aussi de constater le très faible pourcentage d'accidents dus au minage alors que d'assez nombreux charbonnages ont été autorisés à faire usage d'explosifs pour l'abatage du charbon, moyennant certaines précautions, notamment exclusif des explosifs S. G. P. C.

Les pourcentages d'accidents et de tués dans le bassin du Nord, sont toujours de beaucoup supérieurs à ceux de l'ancien bassin.



COUCHANT DE MONS

CONCESSIONS EN ACTIVITÉ :

Nombre de mines actives		19
Nombre de sièges d'exploitation	{ en activité	63
	{ en réserve	4
	{ en construction	3

**VENTE, DISTRIBUTION, CONSOMMATION
STOCKS ET PRODUCTION**

	Tonnage	Valeur globale	Valeur à la tonne	
Vente { au dehors	3.246.170	299.161.700	92,60	
{ aux fabriques de coke, d'agglomérés, etc. des concessionnaires	442.930	40.608.300	91,68	
Total	3.689.100	339.770.000	92,10	
Distribution gratuite aux ouvriers mineurs	128.900	10.854.000	84,20	
Consommation	683.630	39.482.900	57,75	
Stock au 1 ^{er} janvier 1922	265.020	15.932.200	60,12	
Total	4.766.650	406.039.100	85,19	
Stock au 1 ^{er} janvier 1921	43.300	2.973.300	68,67	
Production	4.723.350	403.065.800	85,33	
Subdivision de la production d'après la qualité	{ Charbon Flénu	2.336.420	202.413.400	86,63
	{ Charbon gras	1.622.300	140.321.400	86,50
	{ Charbon demi-gras	764.630	60.331.000	78,90
	{ Charbon maigre	»	»	»

SUPERFICIE EXPLOITÉE ET PUISSANCE MOYENNE

Superficie exploitée en mètres carrés	5.100.830
Production par mètre carré exploité (tonne)	0,945
Puissance moyenne géométrique des couches exploitées	0,69

TABLEAU N° II

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

(d)

Nombre de journées de travail

Personnel

Production par ouvrier

1921

		COUCHANT DE MONS	
PERSONNEL.			
Nombre de journées de présence :			
	Pour tous les jours de l'année	Pour les jours d'extraction	
Ouvriers à veine.	1.758.290	1.758.290	
» de l'intérieur	7.605.450	7.452.110	
» de la surface	3.217.520	2.990.780	
» de l'intérieur et de la surface	10.822.970	10.442.890	
Jours d'extraction			
Nombre moyen de jours d'extraction.		285.6	
Nombre calculé d'ouvriers.			
Ouvriers à veine.		6.157	
» de l'intérieur		26.047	
» de la surface		10.462	
» de l'intérieur et de la surface réunis		36.509	
Répartition du personnel d'après l'âge et le sexe.			
1. Intérieur : Hommes { au dessus de 16 ans		25.118	
et garçons { de 14 à 16 ans		929	
2. Surface : Hommes { au dessus de 16 ans		8.149	
et garçons { de 14 à 16 ans		616	
garçons { de 12 à 14 ans		9	
Femmes { au dessus de 21 ans		430	
et filles { de 16 à 21 ans		945	
filles { de 14 à 16 ans		313	
		Par jour de présence Tonnes	Pour l'année Tonnes
Ouvriers à veine.		2,686	763
» de l'intérieur		0,621	176
» de l'intérieur et de la surface réunis		0,436	124

TABLEAU N° III

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

- e)* Salaires
 - f)* Dépenses d'exploitation
 - g)* Résultats
-

1921

		COUCHANT DE MONS	
SALAIRES.		Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.
Salaires globaux :			
Ouvriers à veine.		50,852,600	50,543,400
» de l'intérieur		196,088,800	194,905,300
» de la surface		55,951,200	55,574,400
» de l'intérieur et de la surface réunis		252,040,000	250,479,700
Salaires moyens par jour de présence :			
Ouvriers à veine.		28,92	28,75
» de l'intérieur		25,78	25,63
» de la surface		17,39	17,21
» de l'intérieur et de la surface réunis		23,29	23,14
Salaires moyens annuels :			
Ouvriers à veine.		8,213	8,165
» de l'intérieur		7,322	7,279
» de la surface		4,939	4,888
» de l'intérieur et de la surface réunis		6,614	6,572
DÉPENSES D'EXPLOITATION.		Total Fr.	Par tonne produite Fr.
Salaires		252,040,000	53,34
Dépenses afférentes à la main-d'œuvre (non compris les salaires ci-dessus détaillés)		27,898,100	5,91
Consommation {	bois	23,412,900	4,96
	combustibles, énergie électrique	40,214,400	8,52
	matériaux divers, explosifs	34,377,400	7,28
Achat de machines, de terrains, construction de bâtiments, de voies ferrées, etc.		24,359,600	5,16
Divers.		16,680,400	3,53
Montant total des dépenses		418,982,800	88,70
Dépenses de premier établissement (comprises dans le total des dépenses)		30,557,500	6,47
RÉSULTATS DE L'EXPLOITATION.			
Excédent de la valeur produite sur les dépenses		-15,917,000	- 3,37

TABLEAU N° IV

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES DE HOUILLE

Industries connexes

(COKE ET AGGLOMÉRÉS)

1921

FABRICATION DU COKE

	HAINAUT	LIÈGE	Autres provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives . . .	21	6	4	31
Nombre de fours	1.333	404	76	1.813
Nombre d'ouvriers	2.122	566	145	2.833
Consommation de charbon	1.128.590	147.350	18.535	1.294.475
	336.200	136.380	68.885	541.465
	1.464.790	283.730	87.420	1.835.940
Production »	1.121.720	218.620	62.270	1.402.610
Valeur de la production . fr.	141.664.500	27.677.200	7.353.000	176.694.700
Valeur à la tonne »	126,29	126,60	118,00	125,96
Rendement %	76.6	77.1	71.2	76.4

FABRICATION DES AGGLOMÉRÉS

	HAINAUT	NAMUR	LIÈGE	Autres provinces	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives . . .	43	5	19	»	67
Nombre d'ouvriers	1.754	145	438	»	2.337
Consommation de charbon tonnes	1.662.940	216.910	525.940	»	2.405.790
Production »	1.862.550	240.890	573.240	»	2.676.680
Valeur de la production . fr.	206.846.200	23.833.300	66.270.500	»	296.950.000
Valeur à la tonne »	111,06	98,94	115,61	»	119,50

TABLEAU N° V

INDUSTRIES EXTRACTIVES

MINES MÉTALLIQUES

1921

Nombre de mines actives		7
Nombre de sièges d'exploitation en activité		7
Nombre d'ouvriers	{ de l'intérieur	42
	{ de la surface	30
	TOTAL	72
Dépenses totales	{ Salaires bruts fr.	365.950
	{ Autres frais »	352.900
	ENSEMBLE . . fr.	718.850
Dépenses extraordinaires (1) »		498.000

PRODUCTION

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Pyrites	»	»	»
Minerais de fer	38.300	220.850	5.77
Minerais de manganèse	»	»	»
» de plomb	»	»	»
Minerais de zinc {	calamines	»	»
	blendes	»	»
ENSEMBLE	38.300	220.850	5.77

Balance. . . pertes. . fr. 498.000

(1) Comprises dans les dépenses totales.

TABLEAU N° VI

INDUSTRIES EXTRACTIVES

Exploitations libres de minerais de fer

1921

Nombre de sièges d'exploitation en activité	{	souterrains	»																
		à ciel ouvert	24																
Nombre total d'ouvriers	{	exploitations souterraines	intérieur	»															
			surface	»															
		exploitations à ciel ouvert	Total	»															
			104																
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Quantités tonnes</th> <th>Valeur globale fr.</th> <th>Valeur à la tonne fr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Production</td> <td>»</td> <td>»</td> <td>»</td> </tr> <tr> <td>limonite</td> <td>21.190</td> <td>316.500</td> <td>14,94</td> </tr> <tr> <td>Valeur totale</td> <td></td> <td>316 500</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Production	»	»	»	limonite	21.190	316.500	14,94	Valeur totale		316 500	
	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.																
Production	»	»	»																
	limonite	21.190	316.500	14,94															
Valeur totale		316 500																	

TABLEAU N° VII

INDUSTRIES EXTRACTIVES

CARRIÈRES

1921

		BRABANT		HAINAUT		LIÈGE		LIMBOURG		LUXEMBOURG		NAMUR		ENSEMBLE		
Nombre de sièges d'exploitation en activité		2		23		53		2		23		119		222		
souterrains		47		286		205		17		33		120		708		
à ciel ouvert		4		120		328		50		353		448		1.303		
Nombre d'ouvriers des carrières	souterraines	2		201		210		»		392		278		1.083		
	intérieures	6		321		538		50		745		726		2.386		
	à ciel ouvert	3.116		11.215		5.130		125		350		2.874		22.810		
TOTAL		3.122		11.536		5.668		175		1.095		3.600		25.196		
Total général		3.122		11.536		5.668		175		1.095		3.600		25.196		
		Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	Quantités	Valeur fr.	
PRODUCTION	Marbre	»	»	1.080	387.700	»	»	»	»	190	86.900	8.510	4.450.700	9.780	4.925.300	
	Pierre de taille bleue	»	»	75.111	25.795.700	15.920	7.419.800	»	»	70	29.300	5.510	1.990.300	96.611	35.235.100	
	Pierre blanche et tuffeau taillés	90	18.000	»	»	»	»	13.000	300.000	830	131.900	»	»	13.920	452.900	
	Pierres diverses taillées	»	»	1.460	584.600	1.330	69.500	»	»	10	3.300	100	22.000	2.900	679.400	
	Dalles et carreaux en calcaire	M ²	»	»	19.080	583.800	4.290	145.500	»	»	»	»	»	»	23.370	729.300
	Dalles et tablettes en schiste ardoisier et autres	»	»	»	»	700	6.500	»	»	»	»	»	»	700	6.500	
	Ardoises	mille pièces	»	»	»	»	22	2.200	»	»	24.080	4.545.500	720	167.600	24.822	4.715.300
	Pavés en porphyre	»	19.510	13.685.900	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	40.950	26.555.000
	» grès	»	620	225.300	21.440	12.869.100	»	»	»	»	170	95.000	4.670	2.405.800	25.652	13.676.000
	» calcaire	»	»	»	2.000	656.100	18.192	10.293.800	»	»	90	49.000	»	»	1.085	414.000
	Moellons, pierrailles et ballast	M ³	346.310	5.367.500	708	297.700	287	67.300	»	»	57.450	731.600	434.750	5.085.500	2.426.690	49.461.700
	Castine et calcaire pour verreries	»	»	»	1.177.920	33.164.800	410.260	5.112.300	»	»	»	»	»	»	59.970	1.009.700
	Dolomie	»	»	»	43.900	601.400	16.070	408.300	»	»	»	»	»	»	57.150	5.310.900
	Chaux	»	»	»	»	»	»	»	»	»	22.300	868.500	306.350	10.948.700	962.380	34.954.000
	Craie blanche	»	»	»	333.740	12.271.500	299.990	10.865.300	»	»	»	»	»	»	355.810	3.133.900
	Phosphate de chaux	tonnes	»	»	209.410	2.030.600	146.400	1.103.300	»	»	»	»	»	»	55.040	1.896.300
	Craie phosphatée brute	M ³	»	»	12.090	697.000	42.050	1.199.300	»	»	»	»	»	»	32.970	637.700
	Silex pour faïenceries	»	»	»	32.970	637.700	»	»	»	»	»	»	»	»	8.670	258.300
	Silex pour empièvements	»	»	»	6.770	244.300	»	»	»	»	»	»	1.900	14.000	4.160	53.800
	Sable pour verreries	»	76.500	912.500	1.600	30.200	2.560	23.600	»	»	»	»	»	»	116.030	1.251.700
	» pour constructions, etc.	»	175.800	1.591.300	4.630	80.200	»	»	20.000	60.000	»	»	14.900	199.000	501.160	4.661.800
	Pierres à aiguiser	pièces	900	900	189.350	1.979.800	95.910	719.800	13.500	79.000	7.650	49.800	18.950	242.100	77.550	125.800
	Terre plastique	tonnes	1.000	29.000	»	»	45.500	32.000	»	»	31.150	92.900	»	»	276.300	6.139.800
	Eurite et kaolin	»	»	»	150.760	1.482.000	3.090	119.200	»	»	»	»	121.450	4.509.600	700	60.000
	Sulfate de baryte	»	»	»	»	»	»	»	»	»	700	60.000	»	»	17.050	1.053.900
Argiles	»	»	»	16.600	1.039.500	»	»	»	»	»	»	450	14.400	101.390	429.500	
Marnes pour fabriques de ciment	M ³	»	»	72.040	245.200	7.650	23.800	21.700	160.500	»	»	»	»	297.210	2.001.100	
Feldspath	»	»	»	297.210	2.001.100	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Ocre	tonnes	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Psammites pour produits réfractaires	M ³	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	200	3.900	200	3.900	
Schiste houiller pour briqueteries	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Gravier	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
Valeur totale		21.830.400		97.680.000		37.611.500		848.400		6.746.700		35.364.500		200.081.500		

TABLEAU N° VIII

INDUSTRIES EXTRACTIVES

HAUTS-FOURNEAUX

1921

	HAINAUT	LIÈGE	AUTRES PROVINCES (Brabant et Luxembourg)	LE ROYAUME
Nombre d'usines actives	6	4	3	13
Hauts-fourneaux { actifs {	nombre	11	6	27
	nombre total de jours de marche	2.220	2.024	7.694
inactifs. Nombre	7	5	1	13
Nombre d'ouvriers	1.387	1.694	496	3.577
Consommation totale de charbon tonnes.	640	6.130	2.900	9.670
Consommation de coke {	belge »	239.760	183.100	759.760
	étranger. »	37.560	30.650	83.990
Consommation {	de minerais { belges »	3.870	38.880	42.930
		étrangers »	743.870	475.710
	de mitrailles, scories et résidus du grillage de pyrites. »	171.870	109.380	8.470

	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	Quantités tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.	
Production {	Fonte de moulage	95.520	27.860.500	291,67	44.010	11.622.900	264,10	35.400	8.859.300	250,26	174.930	48.342.700	276,35
	Id. d'affinage.	»	»	»	10.840	3.095.000	285,52	»	»	»	10.840	3.095.000	285,52
	Id. pour acier Bessemer	»	»	»	21.720	8.849.600	407,44	»	»	»	21.720	8.849.600	407,44
	Id. id. Thomas	300.660	89.016.500	296,07	234.330	73.584.700	314,02	120.910	34.699.700	286,98	655.900	197.300.900	300,81
	Fontes spéciales	8.620	3.472.100	402,80	»	»	»	»	»	»	8.620	3.472.100	402,80
Production totale. . . tonnes.	404.800	120.349.100	297,30	310.900	97.152.200	312,49	156.310	43.559.000	278,67	872.010	261.060.300	299,37	

TABLEAU N° IX

INDUSTRIES METALLURGIQUES

ACIÉRIES

1921



			HAINAUT			LIÉGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME											
ACIERS												BRUTS											
Consommation	fontes spéciales	belge	étrangère	Tonnes	12.720	5.310	930	18.960	6.630	7.780	21.940	285.960	221.750	106.820	614.530	3.510	1.380	2.180	38.130				
					fontes spéciales	étrangère	»	3.510	31.620	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
					fontes spéciales	belge	»	1.380	800	1.000	19.150	fontes spéciales	belge	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
					fontes spéciales	étrangère	»	12.400	5.750	1.000	19.150	fontes spéciales	étrangère	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
					riblons et mitrailles d'acier	»	»	46.010	97.370	14.850	158.230	riblons et mitrailles d'acier	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
			Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne									
			Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.									
Production	pièces moulées en première fusion				28.670	47.493.700	1656,56	7.480	15.516.200	2074,36	6.890	13.037.600	1891,52	43.040	76.047.500	1768,60							
		aciers produits au convertisseur				267.210	101.322.400	379,19	213.600	82.339.700	385,49	102.920	40.806.500	396,45	583.730	224.468.600	384,55						
			aciers sur sole				24.490	9.025.200	368,53	109.420	51.125.500	467,24	3.470	2.105.790	607,38	137.380	62.256.490	453,18					
ACIERS												DEMI-FINIS											
Consommation : lingots fondus				belges	Tonnes	231.730					91.390	446.810											
				étrangers	»	»					»	»											
			Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantité	Valeur globale	Valeur à la tonne									
			Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.									
Production : lingots battus, blooms et billettes							214.640	90.628.100	422,23	111.780	54.101.500	484,00	84.820	34.098.600	402,04	411.240	178.828.200	434,82					
ACIERS												FINIS											
Consommation	lingots fondus	belges	étrangers	Tonnes	5.500	199.970	207.500	3.950	50.760	350.680	89.950	34.330	34.330	34.330	34.330	34.330	34.330	34.330	34.330				
					lingots battus	belges	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		
					blooms et billettes	belges	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
					blooms et billettes	étrangers	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
					blooms et billettes	étrangers	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	
			Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne									
			Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.									
Production	aciers marchands				31.920	17.377.000	544,39	64.800	38.803.500	598,82	36.690	15.369.900	418,91	133.410	71.550.400	536,15							
		profilés spéciaux				17.270	8.711.700	504,44	25.090	15.129.100	602,99	4.610	2.489.900	540,11	46.970	26.330.700	563,10						
			rails et traverses				86.100	50.387.100	585,22	41.520	25.096.200	604,44	1.770	2.702.500	1526,84	18.420	20.785.200	1128,30					
				bandages et essieux				4.410	3.642.900	826,05	12.240	14.439.800	1179,72	370	264.100	713,78	65.090	32.406.900	497,90				
			poutrelles					48.490	24.124.400	497,51	16.230	8.018.400	494,05	»	»	»	73.000	39.374.900	539,20				
				verges et aciers serpentés				13.950	7.638.700	547,58	59.050	31.736.200	537,45	4.103	1.703.700	415,54	58.000	39.178.600	675,25				
			grosses tôles					»	»	»	53.900	37.474.900	695,27	»	»	»	2.740	2.624.000	957,66				
				tôles fines				»	»	»	2.740	2.624.000	957,66	»	»	»	2.220	3.223.000	1451,80				
			aciers battus					»	»	»	2.220	3.223.000	1451,80	»	»	»	»	»	»				
				Production totale				202.140	111.881.800	553,49	277.790	176.545.100	635,53	47.540	22.530.100	473,78	527.470	310.957.000	589,25				
Consommation totale de combustibles				Tonnes	124.970					210.750					39.460	375.180							

T.S.V.P.

	HAINAUT	LIÉGE	Autres Provinces	LE ROYAUME
Nombre d'établissements actifs . . .	18	6	7	31
de fours à aciers	10	18	2	30
de convertisseurs	39	12	18	69
de fours à réchauffer et autres	30	41	24	95
Nombre de pits	2	71	3	76
de marteaux et appareils assi- milables	11	19	4	34
de trains de laminoirs . . .	12	21	7	40
Nombre total d'ouvriers	6.935	6.858	2.030	15.823

TABLEAU N° X

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabriques de fer et usines à ouvrir
le fer et l'acier.

1921

		HAINAUT		
FERS				
Consommation	fonte belge. » étrangère	Tonnes	34.140	
			1.870	
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.
Production		29.210	12.569.300	430,31
FERS				
Consommation	ébauchés mitrailles	Tonnes	700	
			2.440	
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.
Production		2.730	1.234.100	452,05
FERS				
Consommation	ébauchés corroyés mitrailles	Tonnes	40.700	
			36.420	
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.
Production	fers marchands	94.540	53.786.700	568,93
	profilés spéciaux	32.760	13.914.300	424,73
	fers fendus et fers serpentés	»	»	»
	grosses tôles et larges plats	»	»	»
	tôles fines	2.720	3.079.000	1.131,99
	fers battus	»	»	»
Production totale		130.020	70.780.000	544,38
ACIERS				
Consommation	Lingots fondus Lingots battus, blooms et billettes	Tonnes	13.170	
			41.850	
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.
Production	aciers marchands	114.510	64.061.900	559,44
	profilés spéciaux	53.980	31.890.700	590,79
	verges et aciers serpentés	40.970	24.485.000	597,63
	grosses tôles	22.400	14.237.100	635,58
	tôles fines	5.860	4.512.100	769,98
	aciers battus	»	»	»
Production totale		237.720	139.186.800	585,51
Consommation totale de charbon		tonnes.	150.200	

		LIÈGE			AUTRES PROVINCES			LE ROYAUME		
PUDDLÉS										
		»			»			34.140		
		»			»			1.870		
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
		»	»	»	»	»	»	29.210	12.569.300	430,31
CORROYÉS										
		1.210			»			1.910		
		3.920			»			6.360		
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
		4.610	1.434.900	311,26	»	»	»	7.340	2.669.000	363,65
FINIS										
		»			»			40.700		
		4.900			»			41.320		
		10			33.340			121.280		
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
		»	»	»	25.230	18.192.800	721,08	119.770	71.979.500	609,90
		»	»	»	»	»	»	32.760	13.914.300	424,73
		»	»	»	»	»	»	»	»	»
		»	»	»	»	»	»	»	»	»
		4.010	3.031.600	756,01	»	»	»	6.730	6.110.600	981,00
		10	7.500	750,00	»	»	»	10	7.500	750,00
		4.020	3.039.100	756,00	25.230	18.192.800	721,08	159.270	92.011.900	577,65
FINIS										
		10.230			»			23.400		
		»			»			»		
		58.770			»			100.620		
		20.130			»			99.680		
		Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
		Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
		»	»	»	»	»	»	114.510	64.061.900	559,44
		»	»	»	»	»	»	53.980	31.890.700	590,79
		»	»	»	»	»	»	40.970	24.485.000	597,63
		23.920	16.053.600	671,14	»	»	»	46.320	30.290.700	654,00
		46.690	39.397.300	843,81	»	»	»	52.550	43.909.400	835,60
		1.230	1.670.000	1.357,72	»	»	»	1.230	1.670.000	1.357,72
		71.840	57.120.900	795,11	»	»	»	309.560	196.307.700	634,20
		52.910			8.200			211.310		

	HAINAUT	LIÈGE	Autres Provinces	LE ROYAUME	
Nombre d'usines actives	15	21	1	37	
Nombre {	de fours à puddler	20	»	20	
	» à réchauffer et autres	65	155	3	223
	de marteaux et appareils assimilables	10	6	»	16
	de trains de laminoirs	42	50	3	95
Nombre total d'ouvriers	6.396	2.754	375	9.525	

TABLEAU N° XI

INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

Fabrication du zinc, du plomb et de l'argent

1921

USINES A ZINC

Nombre d'usines actives	13			
Fours de réduction {	système (liégeois ou mixte)	Liégeois et mixte		
	nombre total de fours.	428		
	nombre de creusets (moyennement actifs)	13.643		
Nombre d'ouvriers.		3.701		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) tonnes.		289.880		
Consommation {	minerais { belges. »	6.300		
	étrangers »	139.900		
	crasses et oxydes de zinc » (1)	7.290		
		Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production en zinc brut		66.150	89.390.900	1.351,34

(1) Ne provenant pas des fabriques de zinc du pays.

LAMINOIRS A ZINC

Nombre d'usines actives	9			
»	de trains de laminoirs	35		
	d'ouvriers.	1.015		
Consommation totale de charbon (y compris celui des machines) tonnes		14.890		
Consommation {	zinc brut »	46.740		
	vieux zinc et rognures »	40		
		Quantité tonnes	Valeur globale fr.	Valeur à la tonne fr.
Production : zinc laminé		39.250	62.902.300	1.602,61

USINES A PLOMB ET A ARGENT

Nombre d'usines actives	5			
Nombre {	de fours { demi-hauts-fourneaux	18		
	de réduction { fours à réverbère.	27		
	de fourneaux de coupelle	12		
Nombre d'ouvriers.		1.393		
Consommation totale de combustible. tonnes		68.430		
Consommation {	minerais { belges »	3.500		
	étrangers »	50.200		
	sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères (1). tonnes	41.270		
		plombs d'œuvre. »		
		Quantités	Valeur globale fr.	Valeur fr.
Production de plomb provenant du traitement des minerais tonnes		29.750	34.362.800	1.155,05 la tonne
Production d'argent et argent aurifère kilog.		31.240 ⁽²⁾	8.986.900	287,67 le kilog.

Ces usines ont produit en outre des mattes cuivreuses représentant :

	Quantités	Valeur globale fr.	Valeur unitaire fr.
Cuivre tonnes	5.236 t.	19.966.900	3.813,39
Argent kilog.	7.850 k.	2.174.500	277,01
Or kilog.	5,7 k.	51.000	8.947,37

(1) Ne provenant pas des usines du pays.

(2) Y compris 32 kilog. d'or valant 8.950 fr. par kilog.

TABLEAU N° XII

INDUSTRIES EXTRACTIVES ET MÉTALLURGIQUES

RÉCAPITULATION GÉNÉRALE

1921

		HAINAUT	LIÉGE	LUXEMBOURG	NAMUR	AUTRES PROVINCES	LE ROYAUME
PERSONNEL OUVRIER							
Nombre d'ouvriers occupés dans les	Mines de houille	114.650 . .	41.166 . .	»	4.147 . . .	4 177 . . .	164.140 . .
	Mines métalliques et minières	»	30	17	25	104	176
	Carrières	11.536 . . .	5.668 . . .	1.095 . . .	3.600 . . .	3.297 . . .	25.196 . . .
	Hauts-fourneaux, fabriques de fer et aciéries	14.718 . . .	11.306 . . .	731	893	1.277 . . .	28.925 . . .
	Usines à zinc	»	3.291 . . .	»	»	410	3.701
	Usines à plomb et à argent	»	184	»	»	1.209 . . .	1.393
	Laminoirs à zinc	»	885	»	»	130	1.015
	Ensemble	140.904 . .	62.530 . . .	1.843 . . .	8.665 . . .	10.604 . . .	224.546 . . .

PRODUCTION ET VALEUR GLOBALE

		Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	Production tonnes	Valeur globale fr.	
Industries extractives	Mines de houille	15.805.950	1.340.021.900	5.016.010	451.248.900	»	»	605.920	47.978.750	322.530	31.037.800	21.750.410	1.870.287.350	
	Mines métalliques et minières	»	»	»	»	»	220.850	»	»	316.500	»	»	537.350	
	Carrières	»	97.680.000	»	37.611.500	»	6.746.700	»	35.364.500	»	22.678.800	»	200.081.500	
Industries métallurgiques	Fontes	404.800	120.349.100	310.900	97.152.200	»	»	»	»	60.760	16.573.900	872.010	261.060.300	
	Fers finis	130.020	70.780.000	4.020	3.039.100	95.910	26.985.100	»	»	»	»	159.270	92.011.900	
	Aciers	produits fondus (lingots)	320.370	157.841.300	330.500	148.981.400	»	»	25.230	18.192.800	»	»	764.150	362.772.590
		produits finis (y compris les aciers de première fusion)	439.860	251.068.600	349.630	233.666.000	40.670	17.012.700	4.430	96.64.200	68.180	29.272.990	764.150	362.772.590
	Zinc brut	»	»	52.490	71.204.900	»	»	»	»	47.540	22.530.100	837.030	507.264.700	
	Zinc laminé	»	»	32.130	50.902.300	»	»	»	»	13.660	18.186.000	66.150	89.390.900	
	Plomb	»	»	2.600	3.033.200	»	»	»	»	7.120	12.000.000	39.250	62.902.300	
	Argent et argent aurifère	»	»	5.540 ^k	1.538.300	»	»	»	»	27.150	31.329.600	29.750	34.362.800	
						»	»	»	»	25.700 ^k	7.448.000	31.240 ^k	8.986.900	

TABLEAU N° XIII

APPAREILS A VAPEUR

Récapitulation au 31 décembre 1921



TABLEAU N° XIV

MINES DE HOUILLE

Accidents survenus en 1921

NATURE DES ACCIDENTS	HAINAUT			NAMUR			LIÈGE			BASSIN DU SUD			LIMBOURG			LES 4 PROVINCES			OBSERVATIONS							
	Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des			Nombre des													
	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés	Accidents	Tués	Blessés								
Accidents survenus dans les puits, tourets ou descenderies servant d'accès aux travaux souterrains (1)	4	3	1	»	»	»	»	»	»	6	4	2	1	1	»	7	5	2	(1) Les accidents survenus aux ouvriers du jour occupés à la recette, sont rangés parmi les accidents de surface.							
à l'occasion de la translation par les câbles, cages, cuffats, etc.	»	»	»	»	»	»	2	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	(2) On a exclu de ces subdivisions, les accidents dus aux explosions de grisou, aux asphyxies, aux coups d'eau, etc., compris respectivement sous leurs rubriques spéciales.								
par les échelles par les fahrkunst.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.						
par éboulements, chutes de pierres ou de corps durs dans d'autres circonstances (2)	4	4	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.					
Accidents survenus dans les puits intérieurs et les chemins d'exploitation	5	5	1	»	»	»	2	2	»	4	4	»	»	»	4	4	»					(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.				
par l'emploi des câbles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	7	7	1	»	»	7	7	1						(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.			
des échelles	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»							(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.		
dans d'autres circonstances (2)	7	7	»	1	1	»	1	1	»	1	1	»	»	»	1	1	»								(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.	
Eboulements, y compris les chutes de pierres et de blocs de houille etc., dans les chantiers et les voies	41	38	10	1	1	»	3	3	»	11	11	»	2	7	»	13	18									(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.
Accidents causés par le grisou et les poussières	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»									
Inflammations dues aux coups de mines	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»		(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.							
aux appareils d'éclairage	1	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.								
Ouverture de lampes défectueuses, bris, etc.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	3	»	»	»	»	1	3			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.						
à des causes diverses ou inconnues	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»				(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.					
Asphyxie par le dégagement normal de grisou	3	3	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.				
Dégagements instantanés de grisou suivis d'inflammations d'asphyxies, de projections de charbon ou de pierres, etc.	1	8	11	»	»	»	»	»	»	3	3	»	»	»	3	3	»						(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.			
Asphyxies par d'autres gaz que le grisou	2	4	»	»	»	»	»	»	»	1	8	11	»	»	1	8	11							(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.		
Coups d'eau	»	»	»	»	»	»	»	»	»	2	4	»	»	»	2	4	»								(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.	
Employ d'explosifs	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»									(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.
Minage	3	1	2	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»									
Autres causes	»	»	»	1	»	1	3	»	3	6	1	5	»	»	6	1	5		(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.							
Transport et circulation des ouvriers	14	11	3	1	»	1	1	»	1	2	»	2	1	»	3	»	3	(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.								
sur voies de niveau ou peu inclinées	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.						
sur voies inclinées où le transport se fait	11	9	2	»	»	»	2	1	1	17	12	5	3	1	2	20	13				(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.					
par hommes et chevaux	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»					(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.				
par treuils ou poulies	»	»	»	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	»	»	»						(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.			
par traction mécanique	»	»	»	»	»	»	»	»	»	12	10	2	»	»	12	10	2							(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.		
Electrocution	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1	»	1	»	1								(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.	
Causes diverses (3)	11	1	10	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	1									(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.
Totaux pour l'intérieur	107	97	40	»	»	»	1	»	1	12	1	11	2	»	2	14	1									
Accidents à la surface	»	»	»	4	2	2	28	21	8	139	120	50	13	11	7	152	131		(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.							
Chutes dans le puits.	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.								
Manceuvres des véhicules	6	3	3	»	»	»	1	1	»	1	1	»	»	»	1	1	»			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.						
Machines et appareils mécaniques	3	2	1	1	»	1	1	1	»	8	4	4	»	»	8	4	4				(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.					
Electrocution	1	1	»	»	»	»	4	1	3	7	3	4	2	1	1	9	4					(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.				
Causes diverses	1	1	»	»	»	»	»	»	»	2	2	»	»	»	2	2	»						(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.			
Totaux pour la surface	6	3	3	»	»	»	2	1	2	8	4	5	»	»	8	4	5							(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.		
Totaux généraux	16	9	7	2	1	1	8	4	5	26	14	13	2	1	1	28	15								(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.	
Nombre d'ouvriers occupés	123	106	47	6	3	3	36	25	13	165	134	63	15	12	8	180	146									(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.
intérieur	78.546			2.877			29.722			111.145			2.046			113.191										
surface	36.104			1.270			11.444			48.818			2.131			50.949			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.							
Ensemble	114.650			4.147			41.166			159.963			4.177			164.140		(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.								
Nombre de journées de présence	22.901.920			836.050			8.440.960			32.178.940			636.460			32.815.400				(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.						
intérieur	33.039.410			1.218.570			11.844.530			47.504.430			1.302.940			48.307.370					(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.					
intérieur et surface																						(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.				
Proportion de tués par 10,000 ouvriers	12,35			6,95			7,07			10,80			53,77			11,57							(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.			
de l'intérieur	9,25			7,23			6,07			8,38			28,73			8,90								(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.		
de l'intérieur et de la surface																									(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.	
Proportion de tués par 1,000,000 de journées de travail	4,24			2,39			2,49			3,73			17,29			3,99										(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.
intérieur	3,21			2,45			2,11			2,85			9,21			3,02										
intérieur et surface																			(3) On a écarté les décès dus à des causes pathologiques; ces décès se sont élevés pendant l'année à 16.							

BELGIQUE

INDUSTRIE CHARBONNIÈRE

pendant les onze premiers mois de l'année 1922

Production et stocks

Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs

Prix du charbon

Production de coke et d'agglomérés

Commerce extérieur et Consommation

par A. DELMER

Ingénieur en chef-Directeur des Mines

Production.

PRODUCTION MENSUELLE DES CHARBONNAGES EN 1913, 1919, 1920, 1921
ET PENDANT LES ONZE PREMIERS MOIS DE 1922.

Unité : 1.000 tonnes	Couchant de Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Limbourg	Le Royaume
1913.	367	288	679	69	500	»	1.903
1919.	337	259	522	43	367	12	1.540
1920.	419	317	609	51	451	21	1.868
1921.	394	304	623	50	418	27	1.816
1922							
janvier	400	324	631	52	433	30	1.870
février	354	298	615	50	417	26	1.760
mars	414	327	673	56	467	31	1.968
avril	351	291	590	49	415	30	1.726
mai	312	292	601	50	420	33	1.708
juin	349	275	569	47	408	27	1.675
Juillet	333	272	560	48	422	34	1.669
Août	359	271	563	49	419	34	1.695
Septembre . . .	362	273	570	48	434	34	1.721
Octobre	381	300	593	51	452	42	1.819
Novembre . . .	397	298	577	54	431	48	1.805

La production, qui avait baissé au cours du deuxième trimestre de l'année, a encore fléchi pendant le troisième trimestre, surtout dans les districts du Centre et de Charleroi. Depuis le mois d'août cependant le chômage causé par l'insuffisance de la vente n'existe plus. La situation s'est améliorée pendant les mois d'octobre et de novembre.

La capacité de production des charbonnages par jour d'extraction a été la suivante, au cours des derniers mois :

Juillet 1922	67.980 tonnes
Août	»	67.860 »
Septembre	»	67.520 »
Octobre	»	71.430 »
Novembre	»	77.130 »

Pendant les six premiers mois de l'année, la capacité de production avait baissé de 73.850 tonnes à 69.670 tonnes.

Le progrès réalisé pendant le mois de novembre est sensible.

La capacité de production de nos charbonnages peut normalement atteindre 82.000 tonnes et le déficit actuel de la production a pour cause la diminution des effectifs ouvriers qu'une certaine amélioration du rendement n'a pas compensée.

Les facteurs déterminant de la capacité de production ont été les suivants, à douze mois d'intervalle :

	Septembre 1921	Septembre 1922
Nombre d'ouvriers	159.200	143.411
Production par jour et par ouvrier.	459	467
Capacité de production	75.090	67.520

Stocks.

Depuis la fin du mois de juin, les stocks diminuent. Pour l'ensemble des charbonnages du pays, ils ont été les suivants, à la fin du mois de :

Juillet	1.244.700 tonnes
Août	1.041.880 »
Septembre	758.070 »
Octobre	558.380 »
Novembre	376.290 »

Les stocks sont actuellement normaux.

Le tableau suivant montre que dans les différents districts, l'importance des stocks a fortement diminué.

Les nombres inscrits dans le tableau représentent les nombres des jours d'extraction nécessaires pour produire les quantités se trouvant en stocks à la fin du mois.

STOCKS A LA FIN DU MOIS, RAPPORTÉS A LA PRODUCTION JOURNALIÈRE.

1922	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège
Juillet	24	15	15	19	14
Août	21	13	12	13	12
Septembre	17	11	12	8	9
Octobre	13	8	5	3	7
Novembre	8	6	3	3	5

Personnel.

	Ouvriers à veine — Milliers	Ouvriers du fond (y compris les ouvriers à veine) — Milliers	Ouvriers de la surface — Milliers	Ouvriers du fond et de la surface réunis — Milliers
1913	24.8	105.9	40.2	146.1
1919	20.3	95.8	43.9	139.7
1920	23.1	111.5	49.1	160.6
1921	23.5	113.0	49.9	162.8
1922 janvier	22.8	108.4	47.7	156.1
» février	22.9	111.1	49.0	160.1
» mars	22.8	110.2	49.3	159.5
» avril	22.5	108.6	49.0	157.6
» mai	21.9	105.0	49.2	154.2
» juin	21.1	100.8	48.5	149.3
» juillet	20.3	97.7	48.6	146.3
» août	20.2	96.8	47.7	144.5
» septembre	19.9	95.4	48.0	143.4
» octobre	20.9	99.9	48.9	148.8
» novembre	21.2	107.7	49.7	157.4

La diminution du nombre d'ouvriers s'est accentuée pendant le troisième trimestre de l'année; mais l'arrêt de certaines industries saisonnières a ramené comme chaque année au mois d'octobre, un

certain nombre d'ouvriers. Toutefois, le déchet reste considérable pour les ouvriers du fond comme on pourra le constater par le relevé ci-dessous :

Catégories d'ouvriers :	Mois de novembre		
	1920	1921	1922
à veine	23.861	23.491	22.188
du fond, y compris les ouvriers à veine.	117.046	113.684	107.749
de la surface.	52.167	49.619	49.693
du fond et de la surface réunis .	169.213	163.303	157.442

La diminution du nombre d'ouvriers mineurs a pour cause la reprise de certaines industries (métallurgie, verrerie, etc.) dont les ouvriers avaient trouvé de l'occupation dans les charbonnages pendant la période de reconstruction des mines puis pendant la période de chômage provoqué par la crise.

Il y a eu un exode vers la France d'un assez grand nombre d'ouvriers mineurs du Borinage, d'une partie du Centre et de quelques charbonnages de Charleroi. Certaines exploitations ont perdu par cet exode de 5 à 10 % de leur effectif ouvrier.

Des ouvriers de la région flamande qui trouvaient autrefois du travail dans les houillères du Centre et de Charleroi vont actuellement dans la région dévastée.

Les départs d'ouvriers ne sont pas compensés par l'afflux des ouvriers étrangers. On a, cependant dénombré, 4.320 ouvriers étrangers travaillant dans les charbonnages belges pendant le mois de septembre dernier, soit 3 % de l'ensemble des ouvriers mineurs. La répartition de cette population étrangère par nationalité et par district minier est donnée dans le tableau ci-après :

DÉNOMBREMENT DES OUVRIERS ÉTRANGERS TRAVAILLANT
DANS LES CHARBONNAGES BELGES AU MOIS DE SEPTEMBRE 1922,

NATIONALITÉS	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Limbourg	Le Pays
Français	485	405	670	23	99	8	1.690
Italiens	60	146	266	34	158	30	694
Algériens	23	162	316	6	70	—	577
Marocains	7	50	307	10	72	—	446
Polonais	4	14	50	—	125	5	198
Hollandais	1	30	20	—	47	86	184
Allemands	—	2	1	—	89	3	95
Russes	—	6	39	—	24	2	71
Grands-Ducaux	—	3	9	—	51	2	65
Espagnols et Por- tugais.	3	8	31	—	5	1	48
Anglais	18	6	13	—	5	1	45
Serbes	—	—	—	—	30	2	32
Congolais	—	1	26	2	1	—	28
Divers	14	7	75	6	28	17	147
Total	615	840	1.823	81	804	157	4.320

Production par ouvrier.

Les tableaux suivants donnent la production moyenne journalière par ouvrier dans les différents districts et pour chacun des onze premiers mois de l'année.

PRODUCTION MOYENNE EN KILOGRAMMES PAR JOUR
ET PAR OUVRIER A VEINE

MOIS	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Limbourg	Le Pays
Janvier	2.759	3.226	3.746	3.781	3.252	5.668	3.307
Février	2.779	3.239	3.694	3.769	3.252	5.169	3.306
Mars	2.788	3.165	3.727	3.615	3.231	5.127	3.289
Avril	2.692	3.108	3.603	3.560	3.248	5.454	3.223
Mai	2.685	3.067	3.784	3.603	3.185	5.645	3.276
Juin	2.721	3.149	3.848	3.620	3.239	5.831	3.304
Juillet	2.744	3.177	3.876	3.684	3.294	5.836	3.348
Août	2.761	3.220	3.895	3.544	3.336	5.448	3.360
Septembre	2.778	3.275	3.935	3.459	3.394	5.873	3.400
Octobre	2.781	3.281	3.937	3.634	3.434	6.371	3.416
Novembre	2.869	3.325	3.892	3.626	3.580	6.453	3.469

PRODUCTION MOYENNE EN KILOGRAMMES PAR JOUR ET PAR OUVRIER
DU FOND (Y COMPRIS LES OUVRIERS A VEINE)

MOIS	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Limbourg	Le Pays
Janvier	641	680	777	722	606	578	680
Février	636	683	774	700	601	510	676
Mars	634	685	801	685	595	523	679
Avril	627	672	777	685	633	590	674
Mai	615	664	793	703	602	614	675
Juin	634	678	800	708	613	637	686
Juillet	624	687	802	737	620	653	687
Août	630	690	804	737	624	652	691
Septembre	633	705	809	752	641	650	703
Octobre	634	723	812	775	646	596	704
Novembre	667	726	810	783	647	612	713

PRODUCTION MOYENNE EN KILOGRAMMES PAR JOUR ET PAR OUVRIER
DU FOND ET DE LA SURFACE RÉUNIS.

MOIS	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Limbourg	Le Pays
Janvier	451	483	500	494	429	390	467
Février	446	486	502	490	410	346	466
Mars	442	485	506	473	424	345	462
Avril	439	475	494	471	428	380	458
Mai	419	466	498	479	422	394	454
Juin	436	470	494	476	427	380	457
Juillet	435	470	507	488	429	422	457
Août	432	476	492	491	437	422	460
Septembre	433	482	503	481	444	428	467
Octobre	438	498	503	524	452	344	470
Novembre	463	509	512	541	454	376	482

Le rendement des ouvriers s'est amélioré un peu au cours des derniers mois.

Salaires

Par sa décision du 11 octobre dernier, la Commission nationale mixte des mines a porté les salaires au taux de ceux du mois de mai, augmenté de 8 p. c. Pratiquement, la moyenne des salaires est revenue au taux du mois d'avril, avant la reprise des 8 p. c. correspondant au glissement. L'augmentation de 8 p. c. a été réalisée à partir du 15 octobre 1922.

L'administration des mines a fait, à la demande de la Commission nationale mixte des mines, une enquête sur les salaires payés pendant le mois de septembre. Les résultats de cette enquête sont compris dans le tableau ci-dessous.

SALAIRES MOYENS DES OUVRIERS MINEURS PAYÉS PENDANT LE MOIS
DE SEPTEMBRE 1922.

Districts miniers	Ouvriers à veine — fr.	Ouvriers de l'intérieur autres que les ouvriers à veine. — fr.	Personnel de la surface		Ensemble — fr.
			hommes — fr.	femmes — fr.	
Mons . . .	23,68	20,35	16,87	7,62	19,36
Centre . . .	23,96	20,85	16,82	8,05	19,52
Charleroi . .	24,76	21,90	16,42	8,24	19,65
Namur . . .	24,78	22,29	15,32	8,76	20,18
Liège . . .	25,16	18,64	15,51	8,50	19,11
Herve . . .	23,41	21,16	16,40	9,95	19,79
Bassin du Sud.	24,37	21,19	15,40	8,25	19,49

Ces salaires dépassent sensiblement ceux qui sont dus en vertu de l'application de la convention sur les salaires. Ainsi, le salaire moyen de l'ensemble du personnel des charbonnages du Sud s'élevait en mai dernier à fr. 18,95 et en septembre à fr. 19,49. Entre ces deux mois, un glissement de salaire de 2.8 p. c. s'est donc effectué.

Le tableau suivant met en regard l'index des prix de détail, l'index de base, les variations de salaires et le salaire moyen constaté.

1922	Index moyen des prix de détail	Index de base	Variation des salaires	Salaire moyen constaté
15 août.	366	370	—	—
15 septembre	371	»	—	19.49
15 octobre.	376	»	Augm. de 8 p. c.	—
15 novembre	384	»	—	—

Le graphique ci-joint représente les principaux faits relatifs à l'application de la convention sur les salaires.

Les index simples des prix de détail au quinzième jour de chaque mois sont figurés par une courbe. Les index de base pour l'application de la convention sur les salaires suivent cette courbe, mais par échelons dont la hauteur est de 5 p. c. du montant de l'index. D'autre part, les index de base sont décalés dans le temps par rapport à ceux des prix de détail de deux mois et demi. Toutefois, lors de la dernière application de la convention (en mai 1922) le décalage n'était que d'un mois et demi.

Le graphique représente les salaires moyens réellement payés à différentes époques aux ouvriers à veine, aux autres ouvriers du fond, aux hommes et aux femmes de la surface et enfin à l'ensemble du personnel des charbonnages. Ces salaires ont été vérifiés par les ingénieurs des mines.

Le graphique indique les dates et l'importance des augmentations et des diminutions de salaires décidées par la Commission nationale mixte des mines.

Enfin pour différentes époques, la valeur du salaire rapportée à 100 points de l'index de base a été calculée et figurée.

Les résultats du calcul sont groupés dans le tableau ci-dessous :

Rapport entre le salaire et l'index de base, ou valeur du salaire rapportée à 100 points de cet index.

Unité : Franc	1913	Janvier 1920	Avril 1920	Août 1920	Septem. 1920	Octobre 1920	Janvier 1922	Mai 1922	Septem. 1922	Octobre 1922
Index de base	100	396	420	463	463	477	387	370	370	370
Ouvriers à veine	6.70 6.70	22.03 5.56	26.63 6.34	30.35 6.56	30.66 6.72	32.41 6.80	26.96 6.97	—	24.37 6.59	—
Autres ouv. du fond	5.66 5.66	18.63 4.71	22.03 5.01	25.13 5.43	25.31 5.47	26.95 5.65	22.74 5.88	—	20.54 5.55	—
Personnel de la surface	4.02 4.02	14.97 3.78	17.51 4.17	19.24 4.16	19.35 4.18	21.03 4.41	17.61 4.55	—	15.40 4.16	—
femmes		8.24 2.08	9.44 2.25	10.34 2.23	10.42 2.25	11.36 2.38	9.41 2.43	—	8.25 2.23	—
Ensemble	5.30 5.30	17.87 4.51	20.80 4.95	23.47 5.07	23.78 5.14	25.49 5.34	21.36 5.52	18.95 5.12	19.46 5.26	20.47 5.53
Observations	Point de comparaison	»	Départ de la convention	»	»	Maximum des salaires	»	Minimum des salaires	»	»

Le point de départ est l'année 1913 dont nous connaissons par la statistique de l'Administration des Mines les salaires moyens par catégories d'ouvriers. On a mis ces salaires en regard d'un index de base 100 qui n'est pas le point de départ des index des prix de détail; en effet, ce sont les prix du mois d'avril 1914 qui constituent la base des index publiés par la Revue du Travail. La comparaison des fluctuations des salaires, en partant de l'année 1913, avec les fluctuations de l'index des prix de détail, partant du mois d'avril 1914, pêche par la base. Il faut toutefois se rappeler qu'en matière de salaires et d'index de prix, il n'est pas possible d'arriver à une exactitude absolue, et qu'avant la guerre les variations de salaires et de prix avaient très peu d'ampleur.

Partant de là, on peut établir le rapport qui existait, avant la guerre, entre le salaire et l'index des prix de détail et suivre les fluctuations de ce rapport depuis l'application de la convention sur les salaires.

Avant la guerre 100 points de l'index valaient approximativement fr. 5,30 pour l'ensemble des ouvriers des charbonnages.

En janvier 1920, 100 points ne valaient que fr. 4,51. Lorsqu'il fut décidé par convention que les salaires varieraient dans la même mesure que les index, le salaire moyen du mois d'avril 1920, mis en regard de l'index 420 représentait une valeur de fr. 4,95 par 100 points. Une application intégrale de la convention eût maintenu cette valeur. Mais une tendance à la hausse des salaires porta cette valeur à fr. 5,07 et fr. 5,14 pendant les mois d'août et de septembre 1920.

En octobre, un réajustement des salaires dans la région de Charleroi et l'incorporation de la taxe professionnelle dans les salaires fit monter la valeur de 100 points à fr. 5,34.

Au cours de l'année 1921, différentes diminutions de salaires furent décidées, mais ne furent pas complètement appliquées partout. Aussi, l'enquête faite en janvier 1922 prouva que les salaires étaient au-dessus de la valeur conventionnelle de plus de 8%. A cette époque, les 100 points valaient fr. 5,52. La crise qui sévissait avec intensité dans l'industrie charbonnière obligea les patrons à reprendre 8% des salaires et à ramener ainsi la valeur de 100 points à fr. 5,12. Du mois de mai au mois de septembre 1922, la valeur de 100 points remonta à fr. 5,26.

L'augmentation extra-conventionnelle des salaires de 8% à partir du 15 octobre porte la valeur de 100 points à fr. 5,53.

Prix des charbons.

Les prix des charbons se sont fortement relevés au cours des derniers mois.

Toutefois, au mois de septembre dernier, ils n'avaient pas encore atteint les taux du commencement de l'année, pour les qualités industrielles au moins.

Les prix moyens des charbons, relevés par l'Administration des Mines, sont les suivants, en janvier et en septembre de l'année courante :

PRIX MOYENS DES CHARBONS.

DISTRICTS	en janvier	en septembre	Différence
	1922	1922	
	Fr.	Fr.	Fr.
Mons	78.33	74.66	3.67
Centre	84.32	76.93	7.39
Charleroi	80.81	73.24	7.57
Namur	69.66	66.68	2.98
Liège.	93.36	88.72	4.64
Herve	84.57	75.78	8.79
Bassin du Sud	82.95	77.13	5.82

Depuis le mois de septembre dernier, il y a eu des hausses de prix assez fortes.

Le tableau suivant permet de comparer, pour différentes époques, le rapport existant entre le prix du charbon et le coût de la main-d'œuvre par tonne vendable de houille.

PRIX DU CHARBON ET COÛT DE LA MAIN-D'ŒUVRE PAR TONNE.

PÉRIODES	Salaires	Product moyenne de charbon ven- dable par ouvrier et par jour	Coût de la main- d'œuvre par tonne de charbon ven- dable	Prix moyen d'une tonne de charbon vendable	Rapport entre le coût de la main- d'œuvre et le prix d'une tonne de charbon vendable
	journa- liers moyens Fr.				
COUCHANT DE MONS					
1919.	12,59	351.5	35,81	64,34	55,66
1920.	22,88	366.4	62,45	93,64	66,71
1921.	23,29	361.3	64,44	90,20	71,44
Septembre 1922	19,36	358.6	54,01	74,66	72,42
CENTRE					
1919.	13,02	393.4	33,09	63,85	51,82
1920.	22,53	398.4	56,56	91,80	61,62
1921.	22,72	379.6	59,84	90,38	66,24
Septembre 1922	19,52	374.8	52,06	76,93	67,69
CHARLEROI					
1919.	12,94	413.4	31,31	63,53	49,29
1920.	22,08	432.8	51,03	89,97	56,78
1921.	22,47	432.0	52,00	86,00	60,46
Septembre 1922	19,65	447.8	43,88	73,24	59,92
NAMUR					
1919.	12,52	419.5	29,85	61,25	48,74
1920.	22,25	443.4	50,19	88,00	57,04
1921.	22,91	448.7	51,08	78,24	65,29
Septembre 1922	20,18	444.8	45,36	66,69	68,04
LIÈGE (sans Herve)					
1919.	11,90	351.6	33,85	68,44	50,95
1920.	22,03	369.1	59,68	94,06	63,45
1921.	22,55	347.6	64,87	94,56	68,62
Septembre 1922	19,10	372.6	51,28	88,72	57,80
HERVE					
1919.	12,02	484.1	24,83	59,78	41,53
1920.	21,85	496.5	41,02	87,63	50,22
1921.	22,70	484.9	46,81	86,40	54,18
Septembre 1922	19,79	504.2	39,26	75,78	51,81
BASSIN DU SUD					
1919.	12,60	385.3	32,70	64,74	50,50
1920.	22,34	399.9	55,85	91,62	60,96
1921.	22,74	391.3	58,13	89,50	64,95
Septembre 1922	19,46	381.4	51,03	77,13	66,18

Coke.

La production du coke a sensiblement augmenté au cours des derniers mois et se rapproche de la production de l'année 1913.

PRODUCTION MENSUELLE DE COKE

UNITÉ : 1,000 tonnes	Mons	Centre	Charleroi	Liège	Autres districts	Total
1913	64,8	57,7	60,8	73,1	37,2	293,6
1919	26,6	21,3	10,8	4,4	»	63,1
1920	45,9	46,4	29,8	26,7	»	148,8
1921	30,3	35,2	27,3	17,9	5,2	115,9
janvier 1922	31,6	35,0	30,5	27,4	12,4	136,9
février	42,1	37,1	34,8	34,7	12,0	160,7
mars	52,2	45,8	45,9	52,8	16,0	212,7
avril	50,3	42,3	50,1	59,1	24,2	226,0
mai	50,8	41,3	42,0	58,4	22,4	214,9
juin	50,9	38,4	43,4	59,3	26,5	218,5
juillet	50,4	37,7	45,9	63,3	30,3	227,6
août	52,6	39,2	53,9	65,3	34,1	245,1
septembre	50,0	38,4	49,4	64,1	37,4	239,3
octobre	53,1	46,3	55,5	69,5	39,8	264,2
novembre	50,7	47,4	57,0	66,7	45,6	267,4

Agglomérés.

La production d'agglomérés de houille dépasse 200.000 tonnes par mois et n'est inférieure que de quelques milliers de tonnes à celle de l'année 1913.

PRODUCTION MENSUELLE D'AGGLOMÉRÉS

Unité : 1,000 tonnes	Mons	Centre	Charleroi	Namur	Liège	Total
1913	1,8	12,3	141,1	14,2	37,7	217,1
1919	3,8	10,2	130,1	17,0	51,2	212,3
1920	6,4	16,6	142,6	19,3	58,6	243,5
1921	2,2	18,4	133,8	20,1	47,8	222,3
janvier 1922	0,8	19,9	142,3	24,2	31,2	218,4
février	1,5	18,2	140,6	20,8	33,7	214,8
mars	1,9	20,0	131,1	15,1	35,6	203,7
avril	1,4	19,7	120,0	14,6	34,2	189,9
mai	1,4	18,4	135,9	18,0	36,1	209,8
juin	1,2	19,5	119,9	12,2	38,2	191,0
juillet	1,3	19,9	124,1	16,0	41,9	203,2
août	1,8	19,4	134,3	18,5	42,6	216,6
septembre	1,3	19,8	134,0	15,3	36,2	206,6
octobre	1,8	22,2	138,3	15,0	37,5	214,8
novembre	1,9	18,9	126,8	16,0	37,3	200,9

Commerce extérieur.

Depuis le 1^{er} mai 1922, la frontière douanière entre la Belgique et le Grand-Duché de Luxembourg a été supprimée et les deux états sont considérés comme ne formant plus qu'un seul territoire au point de vue de la douane.

Les importations et les exportations de charbon de l'*Union économique belgo-luxembourgeoise* ont été publiées par le Ministère des Finances de Belgique, pour les mois de mai et juin, puis pour les mois de juillet, août et septembre.

A. — Exportations.

Le tableau suivant donne la quantité de charbon (houille, coke et agglomérés) exporté par la Belgique vers différents pays. La France est, comme d'habitude, le principal client de la Belgique. Il est possible qu'une partie du charbon considéré comme exporté par la Belgique vers la France soit du charbon allemand expédié en transit par la Belgique.

EXPORTATIONS (en milliers de tonnes).

Houille.	Mai et juin	Juillet, août et septembre
France	450	387
Pays-Bas	54	126
Suisse	29	52
Provisions de bord	6	19
Autres destinations	4	7
Total	543	591

Cokes.

France	178	158
Suisse	9	51
Pays-Bas	4	8
Autres destinations	3	3
Total	194	220

Agglomérés.

France	168	168
Suisse	8	18
Pays-Bas	2	5
Provisions de bord	8	20
Autres destinations	6	6
Total	187	217

	Mai et juin	Juillet, août et septembre
Ensemble des combustibles minéraux solides, le coke et les agglomérés étant pris pour leur équivalent en houille crue		
France	835	747
Pays-Bas	60	140
Suisse	48	135
Provisions de bord	13	37
Autres destinations	9	17
Total.	965	1.076

B. — Importations.

Les importations comprennent naturellement les combustibles destinés au Grand-Duché de Luxembourg.

IMPORTATIONS (en milliers de tonnes).

	Mai et juin	Juillet, août et septembre
Houille.		
Allemagne.	473	491
Grande-Bretagne.	283	527
Pays-Bas	67	148
France.	56	139
Total.	879	1.305

Coke.

Allemagne.	469	563
Grande-Bretagne.	9	2
Pays-Bas	8	17
France.	2	3
Total.	488	585

Agglomérés.

Allemagne.	13	16
--------------------	----	----

Ensemble des combustibles minéraux solides, le coke et les agglomérés étant comptés pour leur équivalent en houille crue.

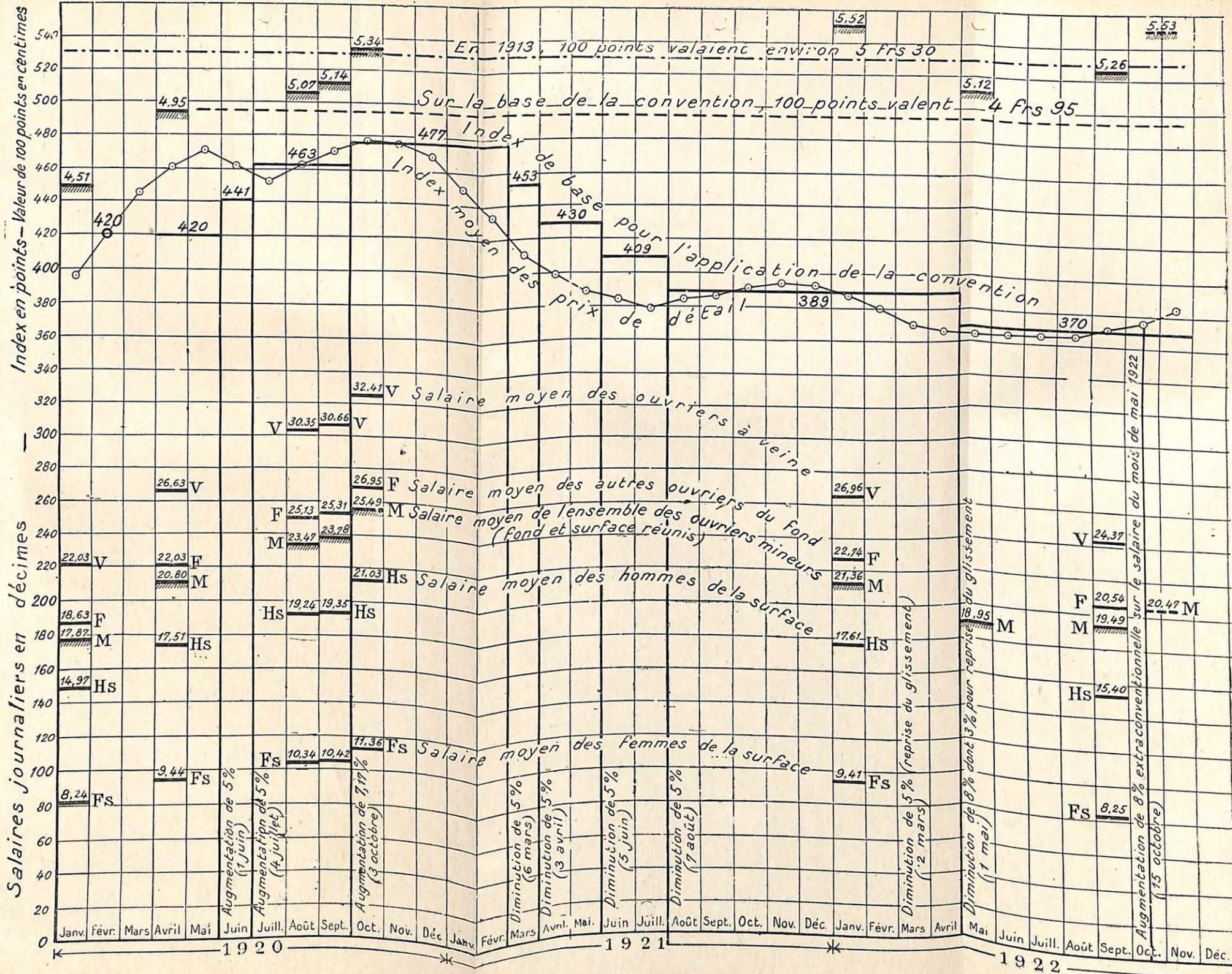
	Mai et juin	Juillet, août et septembre
Allemagne.	1.100	1.242
Grande-Bretagne.	295	530
Pays-Bas	77	171
France.	58	143
Total.	1.530	2.086

Consommation.

	Mai et juin	Juillet, août et septembre
Production	3.383	5.085
Différence des stocks	— 141	+ 568
Importation.	1.530	2.086
Exportation.	965	1.076
Consommation	3.807	6.663
Consommation moyenne par mois.	1.903	2.221

Consommation mensuelle moyenne en milliers de tonnes :

	Belgique	Union économique belgo-luxembourgeoise
En 1913	2.170	—
1919	1.272	—
1920	1.871	—
1921	1.716	—
1922 1 ^{re} trimestre	1.870	—
1922 avril	1.790	—
1922 mai-juin.	—	1.903
1922 3 ^{me} trimestre	—	2.221



DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

ADMINISTRATION DES MINES

POLICE DES MINES

ÉCLAIRAGE DES MINES

Lampes de sûreté.

CIRCULAIRE

à MM. les Ingénieurs en Chef-Directeurs des Mines.

Bruxelles, le 27 octobre 1922.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

J'ai l'honneur de vous signaler qu'il résulte de constatations faites dans ces derniers temps, que les lampes à benzine, en service dans les charbonnages, présentent parfois un défaut grave : la couronne d'entrée repose sur le bouchon fermant l'ouverture de remplissage du réservoir.

Lorsque ce défaut existe, si le bouchon n'est pas vissé à fond, la couronne d'entrée d'air ne s'applique pas exactement sur le réservoir; il s'établit ainsi une communication directe de l'intérieur de la lampe avec l'extérieur.

Je vous prie de vouloir bien attirer, sur ce point, l'attention des ingénieurs et des délégués à l'inspection des mines, de votre arrondissement et les inviter à s'assurer, lors de leurs visites dans les charbonnages, par un examen attentif des lampes mises à la disposition des ouvriers, que ce défaut n'existe pas.

Toute lampe présentant ce défaut ne pourra être admise dans les travaux souterrains des mines à grisou.

Pour le Ministre :

Le Directeur Général des Mines,

J. LEBACQZ.

CIRCULAIRE

à MM. les Ingénieurs en Chef-Directeurs des Mines.

Bruxelles, le 17 novembre 1922.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

A l'occasion d'un accident survenu dernièrement, il a été constaté qu'une lampe à benzine présentait ce défaut : la couronne d'entrée d'air était déformée et ne s'appliquait pas en tous points sur le réservoir. Il en résultait un jeu plus ou moins grand avec la surface d'assise, jeu pouvant constituer une communication de l'intérieur de la lampe avec l'extérieur.

Il y a lieu de noter d'ailleurs que l'application de la couronne d'entrée d'air sur le réservoir, par toute la surface inférieure de son anneau de base, peut être empêchée, non seulement par de légères déformations de cet anneau, mais encore par des vices de fabrication ou des déformations de la plaque de garde emboutie, ou des barres de garde que l'on fixe parfois à l'anneau supérieur de la couronne d'entrée d'air, pour empêcher le déplacement du rallumeur de la lampe et de sa tige de commande.

Si ces dispositions de garde s'appliquent sur le rallumeur avant que la couronne soit en contact parfait avec le réservoir, la couronne peut rester suspendue et un vide peut exister entre la couronne et le réservoir.

Il peut arriver également que la couronne d'entrée d'air se déplace par suite de l'entraînement résultant du vissage du réservoir de la lampe à la cage et que la plaque de garde, en se déplaçant sur le rallumeur, soulève la couronne.

Il n'est pas douteux que les défauts ci-dessus signalés sont grands et peuvent constituer une cause de danger.

Vous voudrez bien attirer sur ce point l'attention des ingénieurs et des délégués à l'inspection des mines de votre arrondissement.

Il y aura lieu d'exiger impérieusement le remplacement des couronnes d'entrée d'air qui présentent des déformations ou des vices de construction de nature à nuire à son contact parfait avec le réservoir.

Pour le Ministre :
Le Directeur Général des Mines,
J. LEBACQZ.

RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

Arrêté royal du 3 octobre 1922 portant exécution de l'article 3 paragraphe 3 de la loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT,

Vu les lois coordonnées sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs, du 30 août 1920,

Vu l'arrêté royal du 7 novembre 1920 réglant l'organisation du « Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs »,

Vu la loi du 9 avril 1922 modifiant diverses dispositions des lois coordonnées du 30 août 1920, et notamment l'article 3, paragraphe 3, de cette loi ainsi conçu :

« Le Conseil d'administration peut, avec l'autorisation du Gouvernement, décider qu'une partie des intérêts de l'avoir du « Fonds National » sera affectée à l'allocation d'indemnités temporaires au profit d'ouvriers invalides ou de veuves d'anciens ouvriers qui, tout en réunissant les autres conditions prescrites par la loi générale des pensions, n'ont pas atteint l'âge fixé par les lois coordonnées du 30 août 1920 ou le nombre d'années de travail prévu par ces lois. »

Vu les délibérations du Conseil d'administration du « Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs », en date du 18 juillet et du 4 août 1922, arrêtant un règlement pour l'exécution de cette disposition,

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

ARTICLE PREMIER. — Le Conseil d'administration du « Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs » est autorisé à affecter, dans les formes et aux conditions établies par le règlement annexé au présent arrêté, une partie des intérêts de l'avoir du Fonds aux allocations visées par l'article 3, paragraphe 3, de la loi du 9 avril précitée.

ART. 2. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 3 octobre 1922.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

Règlement pris en exécution de l'article 3 paragraphe 3 de la loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs.

ARTICLE PREMIER. — Le montant de la somme qui pourra être prélevée sur les intérêts de l'avoir du « Fonds National de Retraite des ouvriers mineurs », en vue de l'application de l'article 3, paragraphe 3, de la loi du 9 avril 1922, sera fixé annuellement par le Conseil d'administration. L'affectation de cette somme aura lieu conformément aux règles ci-après.

ART. 2. — Il est accordé une allocation annuelle :

a) aux veuves qui, hormis la condition d'âge, réunissent les autres conditions prévues par les lois coordonnées, lorsqu'elles ont dépassé l'âge de 55 ans;

b) aux ouvriers houilleurs rentrant dans les trois catégories ci-après, qui ont été forcés d'abandonner le travail de la mine

pour cause de maladie entraînant une incapacité complète de travail et se trouvent dans le besoin comme il est défini par la loi générale des pensions;

1° ceux qui, ayant été forcés d'abandonner le travail avant l'âge de 60 ans, s'ils sont ouvriers de la surface, ou avant l'âge de 55 ans, s'ils sont ouvriers du fond, justifient d'une durée de services dans les exploitations houillères belges d'au moins 30 années;

2° ceux qui, ayant été forcés d'abandonner le travail de la mine respectivement avant l'âge de 60 ou 55 ans, sans avoir effectué 30 années de services, justifient d'une durée minimum de 20 années;

3° ceux qui, ayant dépassé l'âge de 60 ou de 55 ans, suivant qu'ils sont ouvriers de la surface ou du fond, sans atteindre 30 années de services dans les mines, justifient d'une durée minimum de 20 années.

ART. 3. — Le taux des allocations au profit tant des veuves que des ouvriers invalides sera établi chaque année dans les limites des crédits fixés par le Conseil d'administration du Fonds National.

Le montant de l'allocation temporaire accordée aux veuves est fixé à 30 francs par mois, celui de l'allocation attribué aux ouvriers invalides ne pourra dépasser 60 francs par mois.

ART. 4. — Les allocations accordées aux intéressés en vertu du présent règlement prendront cours le mois qui suit l'introduction régulière de leur demande.

Les allocations temporaires prendront fin dès l'entrée en jouissance par les intéressés des pensions ou compléments de pension servis à charge des caisses de prévoyance conformément aux statuts de celles-ci.

ART. 5. — Le cumul est interdit, des allocations accordées en vertu du présent règlement et des allocations et indemnités attribuées aux intéressés en vertu de la loi sur les pensions de vieillesse ainsi que de celle sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail.

ART. 6. — Sont exclus de l'allocation prévue à l'article 2, paragraphe 1 :

a) les veuves remariées;

b) celles qui vivent en concubinage ou qui, au moment du décès de leur mari, étaient séparées de ce dernier;

c) celles qui ont une inconduite notoire.

ART. 7. — Les intéressés visés par le présent règlement introduiront les demandes d'allocation aux caisses de prévoyance de leur ressort suivant les règles établies par les statuts des dites caisses.

Les demandes seront instruites par les Commissions administratives selon les mêmes règles. Après avis de ces commissions, les demandes seront transmises pour décision au Conseil d'administration du Fonds National. Ce conseil peut déléguer ses pouvoirs au Directeur Général ou, suivant les cas, à un collège composé de certains de ses membres.

ART. 8. — Le paiement des allocations sera effectué par les caisses de prévoyance, suivant les règles établies pour le paiement des pensions et des compléments de pension.

ART. 9. — Les caisses de prévoyance seront créditées par le Fonds National du montant des allocations qu'elles auront payées pour son compte.

ART. 10. — Les caisses de prévoyance tiendront à la disposition du Fonds National un relevé nominatif des bénéficiaires des allocations; elles feront parvenir, en outre, trimestriellement, un état des paiements mensuels qui auront été effectués en application du présent règlement.

Vu et approuvé :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,
R. MOYERSOEN.

Arrêté royal du 1^{er} décembre 1922 réglant l'exécution de la Convention franco-belge de réciprocité en matière de retraite des ouvriers mineurs.

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT,

Vu les lois coordonnées, sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs, du 30 août 1920;

Vu la loi du 4 août 1922 approuvant la convention conclue entre la Belgique et la France, à la date du 14 février 1921, ayant pour objet de garantir à leurs nationaux travaillant dans les mines belges ou françaises, le bénéfice du régime spécial de retraite des ouvriers mineurs, en vigueur dans chacun des deux pays;

Vu la loi du 9 avril 1922, complétant les lois coordonnées du 30 août 1920 et notamment l'article 3 § 6 de cette loi ainsi conçu : « Le Fonds National est chargé, dans les limites déterminées par le Gouvernement, d'assurer, de concert avec les Caisses de Prévoyance reconnues du Royaume, l'exécution des conventions conclues avec les pays étrangers, relatives au régime de la retraite des ouvriers mineurs. »

Considérant qu'il y a lieu de régler l'exécution de l'article 3 § 6 de la loi du 9 avril 1922 susvisée ainsi que celle de la convention franco-belge de réciprocité, conformément aux accords conclus à sa suite entre les administrations belge et française;

Sur la proposition de Notre Ministre de l'Industrie et du Travail,

Nous avons arrêté et arrêtons :

CHAPITRE I.

Dispositions générales.

ARTICLE PREMIER. — Les droits des ouvriers qui ont effectué un minimum de 30 années de services dans les exploitations houillères, partie en France, partie en Belgique, sont réglés de la manière suivante :

ART. 2. — Les ouvriers qui justifient de 30 années de services dans les travaux souterrains peuvent, s'ils ont travaillé en dernier lieu dans une exploitation minière française, se prévaloir des dispositions de la convention sous la seule condition d'avoir atteint l'âge de 55 ans, fixé par la législation française.

S'ils ont travaillé en dernier lieu dans une exploitation houillère belge, ils doivent, en outre, sauf le cas d'invalidité prématurée, justifier d'une part qu'ils ont travaillé jusqu'à l'âge de 55 ans, d'autre part qu'ils remplissent les conditions exigées par la loi belge.

ART. 3. — Les ouvriers qui n'ont pas effectué la totalité de leurs services dans les travaux souterrains peuvent néanmoins obtenir leur retraite à 55 ans, si la durée de leurs services, tant dans les mines françaises que dans les travaux souterrains des mines belges, atteint 30 années.

S'ils travaillaient en dernier lieu dans les mines belges, ils ne peuvent toutefois invoquer le bénéfice de l'alinéa ci-dessus que sous réserve de réunir les conditions prévues à l'article 2 § 1.

ART. 4. — Les ouvriers de la surface et ceux qui ont travaillé une partie du temps à la surface et une partie dans les travaux souterrains et qui ne rentrent pas dans la catégorie visée à l'article précédent, ne peuvent prétendre au bénéfice des dispositions de la convention qu'à l'âge de 60 ans.

S'ils étaient occupés en dernier lieu en Belgique, ils devront, en outre, sauf le cas d'invalidité prématurée, avoir continué à travailler jusqu'à cet âge.

CHAPITRE II.

Introduction et instruction des demandes.

ART. 5. — Le Fonds National de Retraite des Ouvriers Mineurs ainsi que les Caisses de Prévoyance en faveur des Ouvriers Mineurs du Royaume sont chargés, en Belgique, de l'examen des demandes des intéressés suivant les dispositions établies ci-après.

ART. 6. — Tout ouvrier mineur de nationalité française, qui remplit les conditions fixées par l'article 1^{er} de la convention du 14 février 1921, établit sa demande dans les formes en usage en Belgique et l'adresse à la Caisse de Prévoyance compétente, par l'intermédiaire du charbonnage où il a travaillé en dernier lieu.

Tout ouvrier mineur de nationalité belge, remplissant les mêmes conditions, établit sa demande dans les formes en usage en France et l'adresse à la Caisse Autonome de Retraite des Ouvriers Mineurs de France.

ART. 7. — Tout ouvrier mineur de nationalité belge ou française, ayant accompli partie de ses services en Belgique, partie en France, et qui remplit les conditions prévues pour prétendre au bénéfice des dispositions de l'article 2 de la convention susvisée, adresse sa demande, en double exemplaire, à l'organisme de retraite du pays dans lequel il a travaillé en dernier lieu, à savoir : en France, à la Caisse Autonome de Retraite des Ouvriers Mineurs; en Belgique, au Fonds National de Retraite des Ouvriers Mineurs par l'intermédiaire de la Caisse de Prévoyance à laquelle se trouve affilié le charbonnage où l'intéressé a travaillé en dernier lieu.

Toutefois, dans le cas où l'ouvrier ne réside pas dans le pays où il a travaillé en dernier lieu, la transmission de sa demande peut être effectuée par l'intermédiaire de l'organisme de retraite de sa résidence.

ART. 8. — Toute veuve d'ouvrier mineur, si elle remplit les conditions d'âge et de mariage requises pour avoir droit au bénéfice des dispositions de l'article 3 de la convention, adresse sa demande, en double exemplaire, à l'organisme de retraite du pays où elle réside.

ART. 9. — La demande introduite conformément aux dispositions qui précèdent doit être accompagnée des documents et des pièces justificatives requis tant par la législation belge que par la législation française.

ART. 10. — Les Commissions Administratives des Caisses de Prévoyance régulièrement saisies connaissent des demandes qui leur sont présentées, statuent sur leur recevabilité en regard tant des dispositions de la convention que de la législation belge et établissent, le cas échéant, la durée des services qui entrent en ligne de compte pour la retraite, en ce qui concerne la Belgique. Elles transmettent ensuite au Fonds National, en double exemplaire, la demande originaire à laquelle sont annexés le relevé des années de services admissibles dans le pays ainsi qu'une copie certifiée conforme de la décision de la Commission Administrative.

Si la demande n'est pas recevable, la décision en indique les motifs.

Le Fonds National transmet à son tour le dossier de la demande à la Caisse Autonome de Retraite de France, laquelle établit, s'il y a lieu, un projet de liquidation.

Le projet de liquidation est soumis avec les pièces de l'instruction au Conseil d'Administration du « Fonds National » qui en vérifie l'exactitude.

En cas d'accord, le « Fonds National » renvoie à la susdite Caisse Autonome de Retraite l'un des exemplaires du projet de liquidation revêtu de son visa. Notification est faite en outre à la Caisse de Prévoyance compétente de la décision du Conseil d'Administration à fin d'exécution.

ART. 11. — Les demandes transmises au Fonds National par la Caisse Autonome de Retraites de France sont soumises en Belgique à une instruction identique à celle prévue par l'article précédent. Le Fonds National transmet aux Caisses de Prévoyance compétentes, les dossiers des demandes qui lui auront été envoyés par la Caisse Autonome; les Caisses de Prévoyance procèdent à l'instruction de celles-ci et établissent, le cas échéant, le relevé des années de services admissibles dans les charbonnages du pays; elles retournent ensuite le dossier au Fonds National en y joignant les éléments nécessaires à l'établissement d'un projet de liquidation.

Après avoir arrêté d'une manière définitive le projet de liquidation, le Fonds National transmet celui-ci pour accord à la Caisse Autonome de Retraite de France.

Aussitôt que cet accord aura été réalisé, connaissance en est donnée par le Fonds National à la Caisse de Prévoyance intéressée.

ART. 12. — Notification sera faite par le Fonds National, par l'intermédiaire des Caisses de Prévoyance, aux pensionnés ayant leur résidence en Belgique, du montant total de la pension qui leur est attribuée, ainsi que de la charge respective incombant aux organismes de retraite de chacun des deux Etats.

CHAPITRE III.

Liquidation et paiement des charges.

ART. 13. — La part proportionnelle incombant à la Belgique dans les pensions, rentes et allocations de chaque intéressé sera répartie entre les différents organismes qui interviennent dans la constitution des retraites, dans une proportion identique à celle qui est fixée par les dispositions des lois coordonnées du 30 août 1920.

En ce qui concerne les ouvriers mineurs, le montant de la pension à charge des Caisses de Prévoyance sera calculé à raison de $\frac{2}{3}$ de cette part, déduction étant faite éventuellement des rentes acquises à la Caisse Générale de Retraite, le montant de celles-ci établi conformément à l'article 7 des lois coordonnées du 30 août 1920.

Les allocations temporaires à charge des pouvoirs publics accordées en vertu de l'article 15 des lois précitées interviendront dans la répartition à concurrence du dernier tiers.

En ce qui concerne les veuves, la charge sera supportée pour moitié, à titre de pension, par les Caisses de Prévoyance, pour moitié, à titre d'allocation temporaire par les pouvoirs publics.

ART. 14. — L'entrée en jouissance des avantages prévus à la convention est fixée au premier jour du mois qui suit celui dans lequel les intéressés auront introduit une demande régulière.

ART. 15. — Les arrérages des pensions et des allocations sont payés trimestriellement et à terme échu, les 1^{er} mars, 1^{er} juin, 1^{er} septembre et 1^{er} décembre.

ART. 16. — Le paiement des pensions et allocations dues aux intéressés, tant Belges que Français, sera réglé de la manière suivante :

En ce qui concerne les ouvriers et les veuves d'ouvriers résidant en Belgique, les Caisses de Prévoyance payeront le montant total des arrérages et allocations, comprenant la part qui incombe à la Belgique et celle qui incombe aux organismes français. Le relevé nominatif des paiements faits de cette dernière part, accompagné des acquits qui les justifient, seront adressés au « Fonds National de Retraite ».

En ce qui concerne les ouvriers résidant en France, la part de pension à charge des organismes belges telle qu'elle résultera de l'état de liquidation établi au nom des intéressés, sera payée par le « Fonds National » au moyen d'un mandat-poste international, remis sur la production par ceux-ci d'un certificat de vie établi par les autorités compétentes de leur pays de résidence. Les frais d'envoi du mandat seront déduits du montant des arrérages à payer.

Le « Fonds National » sera couvert par les Caisses de Prévoyance et par les pouvoirs publics du montant proportionnel des arrérages de pension et des allocations payées à leur décharge.

La justification des allocations payées par le Fonds National pour le compte des pouvoirs publics se fera par la production d'un tableau récapitulatif des paiements fourni par le Fonds National des Ouvriers Mineurs et approuvé par le Ministre ou son Délégué.

ART. 17. — Les Caisses de Prévoyance informeront le Fonds National des modifications qu surviendraient dans la situation des ouvriers résidant en Belgique et pensionnés par leur intermédiaire. (Décès, etc.)

ART. 18. — Ne peuvent bénéficier des avantages prévus par la convention que les ouvriers mineurs belges et français qui réunissent les conditions exigées par celle-ci à la date de l'échange des ratifications, soit le 15 juin 1922.

ART. 19. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 1^{er} décembre 1922.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

R. MOYERSOEN.

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

Corps des Mines.

Recrutement.

Arrêté ministériel du 19 août 1922 fixant la date et le programme du concours.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL,

Vu l'arrêté royal du 29 juillet 1907, réglant l'admission aux fonctions d'ingénieur de 3^e classe des Mines et notamment les articles 2, 4, 5 et 6 de cet arrêté ;

Vu les arrêtés royaux du 31 août 1920 modifiant l'arrêté royal du 29 juillet 1907 susvisé, ainsi que l'arrêté organique du service et du Corps des Mines ;

Vu le programme des matières du concours pour l'admission à la fonction susdite, annexé à l'arrêté ministériel en date du 29 juillet 1907,

ARRETE :

ARTICLE PREMIER. — Un concours pour la collation de douze emplois d'ingénieur du Corps des Mines aura lieu à Bruxelles, les 7 novembre 1922 et jours suivants.

ART. 2. — Les matières de l'épreuve, ainsi que le nombre maximum des points attribués aux diverses branches, sont fixés comme suit :

1 ^o Exploitation des Mines, y compris la topographie souterraine	35
2 ^o Electricité et ses applications	20
3 ^o Législation minière et réglementation minière	10
4 ^o Physique industrielle.	15
5 ^o Rédaction française	8
6 ^o Langue flamande, anglaise ou allemande	7
7 ^o Travaux graphiques	5
	100

Les points à attribuer à la rédaction française et aux travaux graphiques seront déterminés d'après les travaux effectués pour les branches 1 à 4.

ART. 3. — Il sera exigé au moins la moyenne des points sur la branche 1 et sur les branches 2, 3, 4 réunies et les 6/10 des points sur l'ensemble des matières.

ART. 4. — Les matières des branches 1 à 4 sur lesquelles les questions seront posées, sont indiquées à la suite du présent arrêté.

Bruxelles, le 19 août 1922.

R. MOYERSON.

Matières du programme sur lesquelles seront formulées les questions concernant les branches I à IV.

I. — EXPLOITATION DES MINES.

Travaux de recherches.

Sondages. — Sondages par percussion, à tiges pleines et à tiges creuses; trépan, tiges, coulisses, appareils à chute libre, engins de manœuvres et de battage. Curage discontinu, continu. Sondage à la corde. Sondage par forage : tarières, tiges, sondes au diamant. Tubages. Prises d'échantillons. Accidents, outils de

secours. Vérification. Organisation générale d'un sondage. Application des divers systèmes de sondage à la reconnaissance des terrains et des gîtes exploitables.

Excavation et travaux d'art.

Abatage. — Classification et propriétés des explosifs employés dans les mines. Explosifs antigrisouteux : théorie et expérimentation.

Puits. — Creusement en terrains aquifères : 1° avec épuisement, principaux systèmes; 2° sans épuisement, emploi de l'air comprimé, de la congélation, de la cimentation.

Exploitation proprement dite.

Exploitation souterraine. — Conditions générales d'aménagement. Travaux préparatoires. Marche générale de l'exploitation. Choix de la méthode.

Exploitation avec remblai. — Principes généraux. Méthodes : a) par tailles droites, montantes ou chassantes, par gradins droits, par gradins renversés; b) par traçage et dépilage, entre toit et mur, ou en tranches inclinées, horizontales ou verticales.

Application aux couches de houille.

Transport, extraction, translation des ouvriers.

Extraction et translation du personnel. — Câbles. Comparaison au point de vue de la matière et de la forme. Coefficient de résistance; module d'élasticité. Attaches des cages. Surveillance et entretien des câbles. Circonstances influant sur leur durée.

Etude statique de l'équilibre des câbles. Câbles d'équilibre. Câble contrepoids. Variation du rayon d'enroulement par bobines et tambours. Moteurs. Appareils de sûreté applicables aux engins d'extraction, en particulier destinés à la translation du personnel. Dispositions diverses tendant à prévenir les accidents.

Aérage.

Composition de l'air des mines. Causes d'altération. Grisou: propriétés, gisement, modes de dégagement. Circonstances diverses influençant le dégagement du grisou. Explosions. Influence des poussières de charbon. Grisoumétrie.

Ventilation. — Vitesse et débit des courants d'air. Dépression. Description, vérification et usage des appareils de mesure. Tempérament. Orifice équivalent. Travail utile de la ventilation.

Aérage naturel. Aérage par échauffement. Foyers. Aérage par entraînement. Aspirateur Koerting.

Aérage mécanique. — Ventilateurs. Description et comparaison des principaux types. Mode de fonctionnement et conditions d'application.

Aménagement des travaux au point de vue de l'aérage. — Aérage aspirant et soufflant. Volume d'air nécessaire. Division du courant d'air. Aérage ascensionnel. Aérage des travaux préparatoires. Règles spéciales aux mines à dégagements instantanés de grisou. Utilisation du puits de retour d'air comme puits d'extraction.

Topographie souterraine.

Méthode générale de lever des plans souterrains. Mesure des alignements et des angles. Emploi de la boussole et du théodolite. Causes d'erreurs. Vérification. Orientation des plans de mines. Nivellement souterrain.

Tracé des plans de mines. Registres d'avancement. Plans, projections et coupes. Tenue des plans. Plans d'ensemble par étages ou par couches. Dessins des plans. Signes conventionnels. Tracé des courbes de niveau des surfaces souterraines. Cartes minières. Raccordement des couches.

II. — **ELECTRICITÉ ET SES APPLICATIONS.**

Génératrices à courant continu. — Théorie élémentaire et principes du fonctionnement. Types d'enroulement. Circuit magnétique. Modes d'excitation. Caractéristiques. Propriétés. Éléments de construction des machines à tambour.

Moteurs à courant continu. — Principes du fonctionnement et propriétés. Caractéristiques des divers types de moteurs.

Génératrices à courant alternatif. — Influence de la self dans un circuit auquel est appliquée une f. e. m. sinusoïdale. Déphasage. Impédance. Courant efficace. F. e. m. efficace. Représentation graphique des fonctions sinusoïdales.

Principes des enroulements des alternateurs mono et polyphasés. Caractéristique externe. Propriétés. Description sommaire.

Moteurs à courant alternatif. — Moteur synchrone, asynchrone (mono et polyphasé). Principes du fonctionnement et leurs propriétés. Caractéristiques. Description sommaire.

Transformateurs. — Théorie élémentaire. Description sommaire.

Eclairage. — Lampes à incandescence et à arc. Conditions d'emploi. Consommation.

Distribution et transmission de l'énergie électrique. — Canalisations. Appareillage et accessoires. Emploi des moteurs à courant continu et à courant alternatif. Applications spéciales à l'industrie des mines : machines d'extraction, traction souterraine, pompes électriques, etc...

Effet physiologique des courants. — Effets produits. Soins à donner.

III. — LÉGISLATION MINIÈRE ET RÉGLEMENTATION MINIÈRE.

Arrêté royal du 15 septembre 1919 portant coordination des lois minières.

Règlement général de police des Mines (arrêté royal du 28 avril 1884), avec les modifications y introduites par les arrêtés royaux des :

5 septembre 1901, sur l'aérage des mines grisouteuses;

9 août 1904, sur l'éclairage des travaux souterrains des mines de houille;

10 décembre 1910, sur les voies d'accès, les puits et la circulation du personnel dans les puits;

10 mai 1919, sur l'éclairage des mines à grisou par lampes électriques portatives;

24 avril 1920, sur l'emploi des explosifs dans les mines.

IV. — PHYSIQUE INDUSTRIELLE.

Propriétés des gaz et des vapeurs. — Principes fondamentaux de la thermodynamique. Cycle fermé. Chaleur interne. Énergie potentielle. Principes de Mayer, Joule, Carnot-Clausius. Opérations réversibles. Isothermes. Adiabatiques. Cycle de Carnot.

Entropie. Diagramme entropique. Ses applications. Théorème de Rankine. Cycle non réversible.

Propriétés des gaz. Lois de Mariotte et de Gay-Lussac. Gaz parfait. Équation générale. Température absolue. Loi de Joule. Isotherme et adiabatique. Entropie des gaz. Écoulement des gaz.

Propriétés de la vapeur d'eau. Vapeur saturée. Tables des vapeurs. Vapeur surchauffée. Isotherme et adiabatique. Entropie. Diagramme entropique. Variation du titre pendant la détente et la compression. Diagramme de Mollier. Détente d'un mélange d'air et de vapeur. Écoulement des vapeurs et de l'eau saturée. Application.

Des combustibles et de la combustion. — Gaz pauvres et gaz mixtes. Gaz à l'air. Gaz à l'eau. Gazogènes. Classification. Description des principaux systèmes à injection de vapeur, à insufflation mécanique, à haute pression, à aspiration. Fonctionnement des gazogènes. Combustion renversée, à double cuve.

Théorie de la gazéification des combustibles.

Des foyers. — Combustibles solides. Description du foyer. Combustion lente et combustion rapide. Foyer pour combustibles menus et en poussière. Calcul des dimensions. Foyers pour combustibles liquides et gazeux. Foyers fumivores. Rendement d'un foyer, sa détermination expérimentale.

Du tirage. — Cheminées. Formules. Influence de la section, de la hauteur, de la température, des résistances. Calcul. Registres. Tirage mécanique. Injecteurs. Ventilateurs. Aspirateurs.

Chaudières à vapeur. — Surface de chauffe directe ou indirecte. Calcul. Rendement. Surface. Expériences. Disposition. Economiseurs et réchauffeurs. Chambres d'eau et de vapeur. Chaudières sectionnelles. Dangers des grands volumes. Alimentation. Pompes et injecteurs. Théorie de ces appareils. Éjecteurs. Appareils de sûreté. Classement et description des principaux systèmes de manomètres, de soupapes, d'indicateurs de niveau. Conduites de vapeur et appareils annexes. Surchauffeurs. Eaux alimentaires. Incrustations. Systèmes d'épuration.

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

TABLE ALPHABÉTIQUE DES AUTEURS

A. CRYNS. — <i>Barrières automatiques pour balances</i> . . .	485
DEHALU, M., Professeur à l'Université de Liège. — <i>Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (2^{me} suite)</i>	21
DEHALU, M., id. » » (3 ^{me} suite)	339
DEHALU, M., id. » » (4 ^{me} suite)	901
DELMER, A., Ingénieur en chef Directeur des Mines, à Bruxelles. — <i>La courbe des prix de revient des charbonnages belges pendant l'année 1920</i> ,	111
DELMER, A., id. — <i>Les œuvres complètes d'Archimède</i> , par Paul Ver Eecke, Ingénieur des Mines, Inspecteur général du Travail.	222
DELMER, A., id. — Belgique. — <i>Industrie charbonnière en 1921 (Statistique provisoire). — Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon; Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation</i>	225
DELMER, A., id. — Belgique. — <i>Industrie charbonnière pendant le 1^{er} semestre de l'année 1922. — Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon; Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation. — Industries métallurgiques</i>	527
DELMER, A., id. — Belgique. — <i>Industrie charbonnière pendant les onze premiers mois de l'année 1922. — Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon; Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation.</i>	1139

DEMARET, L., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons. — <i>Les procédés de préparation mécanique des minerais et du charbon par le flottage</i>	83
DEMARET, L., id. — <i>Id. id.</i> (suite).	447
DEMARET, L., id. — <i>Note sur la mise à découvert et la recoupe de couches à dégagement instantané de grisou</i> .	797
DESSALLE, E., Ingénieur au Corps des Mines, à Liège. — <i>Les câbles métalliques ronds</i> , par DURNERIN	195
DESSALLE, E., id. — <i>Recherches sur des câbles métalliques</i> .	807
FIRKET, V., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège. — <i>Les matières volatiles de la houille</i> , par ACH. DELCLÈVE .	201
FIRKET, V., id. — <i>Statistique des accidents survenus en 1921 dans les charbonnages du 8^e arrondissement des mines</i> .	511
LEBACQZ, J., Directeur général des Mines, à Bruxelles. — <i>Statistiques des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur pour l'année 1921</i>	1037
LEBENS, L., Ingénieur principal au Corps des Mines, à Liège. — <i>Les charbonnages de l'Etat hollandais en 1921</i> . . .	503
LIBOTTE, E., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Charleroi. — <i>Charbonnage de Mariemont-Bascoup. — Lavage des stériles au lavoir à charbon du siège n° 5 et au lavoir à stériles du siège n° 7</i>	495
LIBOTTE, E., id. — <i>Détermination du pouvoir calorifique des combustibles d'après les essais usuels. Formule de Goutal</i>	499
LEMAIRE, E., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons. — <i>Considérations sur les explosifs de sûreté et sur leurs essais en galerie</i>	649
MAUS, R. — <i>Un ingénieur américain : Herbert Hoover</i> . . .	3
NIBELLE, G., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Mons. — <i>Note sur une scie démontable en usage au charbonnage de Bray</i>	489
NIBELLE, G., id. — <i>Charbonnage du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val. Revêtement provisoire en « Gunite » des parois d'un puits en fonçage</i>	1025
ORBAN, N., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Charleroi. — <i>Charbonnages Réunis de Roton-Farciennes et Oignies-Aiseau. Siège Saint-Catherine à Farciennes. — Emploi de la haveuse « Sullivan » à commande électrique</i>	877

RAVEN, G., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Bruxelles. — <i>Règlements et instructions sur la police des mines, recueillis et coordonnés par A. BREYRE, 4^{me} édition</i>	223
RENIER, A., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, Chef du Service géologique, à Bruxelles. — <i>Etudes sur les formations postpaléozoïques du bassin de la Haine</i> , par J. CORNET. <i>Relief du socle paléozoïque</i> par J. CORNET et CH. STEVENS, 1 ^{re} livraison. Feuilles : La Plaigne, Péruwelz, Belœil, Baudour, Condé, Quiévrain, Saint-Ghislain. (M. Dewit, libraire, 53, rue Royale, Bruxelles.)	221
RENIER, A., id. — <i>Les gisements houillers de Belgique (9^{me} suite). Supplément à la liste bibliographique (arrêté au 1^{er} octobre 1922)</i>	981
RENIER, A., id. — <i>Congrès géologique International. — XIII^e Session, Belgique 1922. — Livret-guide des excursions en Belgique</i>	1029
SAUVESTRE, L. — <i>Aveuglement d'une voie d'eau dans un puits à 554 mètres de profondeur, au moyen de la cimentation pratiquée à niveau plein par l'intérieur du puits</i> .	745
STAINIER, X., Professeur à l'Université de Gand. — <i>Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre, d'après les récentes recherches</i>	29
STAINIER, X., id. — <i>Le sondage n° 86 de Wijvenheide, en Campine</i>	377
STREEL, F. — <i>De la signalisation dans les puits de mine</i> . . .	95
VRANCKEN, Jos., Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Hasselt. — <i>Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — Situation au 31 décembre 1921</i>	155
VRANCKEN, Jos., id. — <i>Le bassin houiller du Nord de la Belgique. — Situation au 30 juin 1922</i>	847
YERNAUX, J. — <i>Considérations sur les résistances liquides destinées aux essais de consommation des groupes électrogènes triphasés</i>	843

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

TOME XXIII — ANNÉE 1922

TABLE GÉNÉRALE DES MATIÈRES

Hors texte : Un Ingénieur américain. —
Herbert Hoover. R. MAUS 3

SERVICE DES ACCIDENTS MINIERS ET DU GRISOU

Considérations sur les explosifs de sûreté et sur leurs essais en galerie E. LEMAIRE 647

MÉMOIRES

Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (2^e suite) M. DEHALU 21
Id. id. (3^e suite). Id. 339
Id. id. (4^e suite). Id. 901

Structure du bord sud des bassins de Charleroi et du Centre, d'après les récentes recherches X. STAINIER 29

Les procédés de préparation mécanique des minerais et du charbon par le flottage. L. DEMARET 83
Id. id. (suite). Id. 447

Le sondage n° 86 de Wyvenheide, en Campine X. STAINIER 377

Etude sur le chauffage direct. — Rapport sur la recherche de l'économie de charbon dans le chauffage des chaudières et des fours à chauffage direct 699
Id. id. (suite). 937

Aveuglement d'une voie d'eau dans un puits à 554 mètres de profondeur, au moyen de la cimentation pratiquée à niveau plein par l'intérieur du puits L. SAUVESTRE 745

Les gisements houillers de la Belgique (9^e suite). Supplément à la liste bibliographique (arrêté au 1^{er} octobre 1922) . . . A. RENIER 981

TABLE DES MATIÈRES

1181

NOTES DIVERSES

De la signalisation dans les puits de mines . . . F. STREEL 95
La courbe des prix de revient des charbonnages belges pendant l'année 1920 . . . A. DELMER 111
Barrières automatiques pour balances . . . A. CRYNS 485
Note sur une scie démontable en usage au charbonnage de Bray G. NIBELLE 489
Sondages aux eaux 767
Note sur la mise à découvert et la recoupe des couches à dégagement instantané de grisou L. DEMARET 797
Recherches sur les câbles métalliques. . . . E. DESSALLE 807
Considérations sur les résistances liquides destinées aux essais de consommation de groupes électrogènes triphasés J. YERNAUX 843

LE BASSIN HOULLER DU NORD DE LA BELGIQUE

Situation au 31 décembre 1921. J. VRANCKEN 155
Situation au 30 juin 1922 Id. 847

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHES DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

(19^e suite)

Sondage n° 57, à Estinnes-au-Mont. 123
Sondage n° 61, à Vellereille-lez-Brayeux 136

(20^e suite)

N° 1. Travers-bancs Sud du siège n° 8 de la concession de Belle-Vue 493
N° 95. Travers-banc Sud du puits n° 2 du charbonnage du Poirier. 494

(21^e suite)

Sondage n° 70 de Thuin (Maison Gabelle). 1003
Sondage n° 73 de Thuin (Le Chêne) 1008
Sondage n° 89 de Bienne-lez-Happart (Vivier-Coulon) . . . 1011

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

3 ^e arrondissement des mines : Charbonnage de Mariemont-Bascoup. Lavage des stériles au lavoir à charbon du siège n° 5 et au lavoir à stériles du siège n° 7.	E. LIBOTTE	495
5 ^e arrondissement des mines : Charbonnage de Roton - Farciennes, Oignies - Aiseau, siège Sainte-Catherine, à Farciennes. Emploi de la haveuse « Sullivan » à commande électrique	N. ORBAN	877
2 ^e arrondissement des mines : Charbonnage du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val. Revêtement provisoire en « Gunite » des parois d'un puits en fonçage	G. NIBELLE	1025

CHRONIQUE

Les câbles métalliques ronds, par Durnerin	E. DESSALLE	195
Les matières volatiles de la houille, par Ach. Delclève	V. FIRKET	201
L'Industrie houillère américaine (Bassin de Pittsburg) par R. Courau et J. Majorelle		211
Détermination du pouvoir calorifique des combustibles d'après les essais usuels. Formule de Goutal	E. LIBOTTE	499
Les charbonnages de l'Etat hollandais en 1921	L. LEBENS	503

BIBLIOGRAPHIE

Etude sur les formations postpaléozoïques du bassin de la Haine, par J. Cornet. — Relief du socle paléozoïque, par J. Cornet et Ch. Stevens (1 ^{re} livraison). Feuilles : La Plaigne, Péruwelz, Belœil, Baudour, Condé, Quiévrain, Saint-Ghislain. (M. Dewit, libraire, 53, rue Royale, Bruxelles.)	A. RENIER	221
Les œuvres complètes d'Archimède, par Paul Ver Eecke, Ingénieur des mines, Inspecteur général du Travail	A. DELMER	222

Règlements et instructions sur la police des mines, recueillis et coordonnés par A. Breyre, 4 ^e édition	G. RAVEN	223
Congrès géologique International. XIII ^e Session. Belgique 1922. — Livret-guide des excursions en Belgique	A. RENIER	1029

DIVERS

Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A. I. Lg): Congrès scientifique international organisé du 18 au 24 juin 1922, à l'occasion du 75 ^e anniversaire de la fondation de l'A. I. Lg.		247
Congrès géologique international. XIII ^e Session. Belgique, 1922		259

Académie Royale de Belgique. Classe des Sciences.

Prix perpétuels		272
Rapport de la Commission de la Fondation De Potter		274
Prix O. van Ertborn (géologie)		1035
Fondation George Montefiore. Prix triennal		275
Legs Guinard		277

Association belge de standardisation (A. B. S.):

Standardisation (provisoire) des cornières égales.		279
Standardisation des chaînes		282
Standardisation des câbles métalliques		544
Note sur les instructions relatives aux ouvrages en béton armé		558
Note sur la standardisation des tuyauteries et appareils de distribution d'eau		883
Un appel de l'Association belge de standardisation		884
Fondation Carnegie. — Extrait de la liste des récompenses attribuées par la Commission administrative du « Carnegie Hero Fund » pour l'année 1921		543
Tableau des mines de houille en activité dans le Royaume de Belgique au 1 ^{er} janvier 1922		563

STATISTIQUE

Belgique. Industrie charbonnière en 1921 (statistique provisoire) : Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon; Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation	A. DELMER	225
Belgique. Industrie charbonnière pendant le 1 ^{er} semestre de l'année 1922 : Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon. Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation; Industries métallurgiques	A. DELMER	527
Statistique des accidents survenus en 1921 dans les charbonnages du 8 ^e arrondissement	V. FIRKET	511
Appareils à vapeur : accidents survenus en 1921		519
Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur pour l'année 1921	J. LEBACQZ	1037
Belgique. Industrie charbonnière pendant les onze premiers mois de l'année 1922 : Production et stocks; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs; Prix du charbon; Production de coke et d'agglomérés; Commerce extérieur et consommation.	A. DELMER	1139

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Loi du 14 juin 1921, instituant la journée de 8 heures et la semaine de 48 heures :

Art. 2. — Arrêté royal du 28 février 1922. Détermination des personnes investies d'un poste de confiance	291
Art. 5. Industries soumises à l'influence des saisons. Carrières à ciel ouvert. — Arrêté royal du 26 mai 1922	605
Bâtiment, travaux publics et travaux privés du génie civil autres que ceux qui rentrent dans l'industrie du bâtiment. — Arrêté royal du 26 mai 1922.	609

Loi sur le travail des femmes et des enfants :

Date de l'entrée en vigueur des dispositions relatives à l'interdiction du travail de nuit des femmes et des garçons de moins de 18 ans. — Circulaire du 12 avril 1922.	294
Loi du 21 juillet 1921, approuvant la convention relative à l'assurance contre les accidents du travail, conclue à La Haye, le 9 février 1921, entre la Belgique et les Pays-Bas.	613
Loi du 7 août 1922, relative au contrat d'emploi	887

Retraite des ouvriers mineurs :

Loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse	617
Loi approuvant la convention relative à l'application du régime spécial de retraite des ouvriers mineurs, conclue le 16 février 1921, entre la Belgique et la France	894
Arrêté royal du 3 octobre 1922 portant l'exécution de l'article 3, paragraphe 3, de la loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs	1159
Arrêté royal du 1 ^{er} décembre 1922 réglant l'exécution de la convention franco-belge de réciprocité en matière de retraite des ouvriers mineurs.	1163

Appareils à vapeur :

Instructions sur les précautions à prendre dans le sertissage des tubes Field. — Circulaire du 17 juin 1922	628
---	-----

POLICE DES MINES.

Emploi des explosifs dans les mines.

Interprétation des deux premiers paragraphes du 4 ^e de l'article 21 de l'arrêté royal du 24 avril portant règlement sur l'emploi des explosifs : Circulaire du 2 décembre 1921	295
Circulaire du 24 février 1922	296
Interprétation de l'article 1 ^{er} , a, de l'arrêté royal du 16 mars 1921, modifiant l'article 16 de l'arrêté royal du 24 avril 1920, portant règlement sur l'emploi des explosifs dans les mines. — Circulaire du 8 décembre 1921	298

Arrêté ministériel du 1 ^{er} mars 1922 fixant les conditions auxquelles doivent satisfaire les cartouches contenues dans les enveloppes de sûreté du type rigide, destinées au minage en roche	299
Arrêté royal du 24 avril 1922, modifiant les dispositions du paragraphe 3 de l'article 3 de l'arrêté royal du 24 avril 1920, portant règlement général sur l'emploi des explosifs dans les mines	619
Divers. — Circulaire du 6 mai 1922, relative aux plantations sur les terrils.	627

Explosifs S. G. P. :

Arrêté ministériel du 26 janvier 1922, admettant le « Flam-mivore n° 4 ».	300
Arrêté ministériel du 1 ^{er} février 1922, admettant la « Sabu-lite Antigrisouteuse B »	301
Arrêté ministériel du 1 ^{er} février 1922, admettant la « Sabu-lite Antigrisouteuse C »	303
Arrêté ministériel du 8 mai 1922, admettant la « Matagnite R »	620
Arrêté ministériel du 12 mai 1922, admettant la « Matagnite C » ou « Matagnite-Couche »	621
Arrêté ministériel du 7 juillet 1922, admettant le « Flam-mivore-Couche »	623
Arrêté ministériel du 20 septembre 1922, admettant l'explosif « Nitro-Baalenite S. G. P. »	899

Éclairage des mines :

Lampes électriques portatives :

Arrêté ministériel du 30 janvier 1922, interdisant la fermeture par rivets de plomb	304
---	-----

Lampes de sûreté :

Circulaire ministérielle du 27 octobre 1922.	1157
Circulaire ministérielle du 17 novembre 1922.	1158

Verres de lampes de sûreté :

Circulaire du 29 décembre 1921, interdisant l'emploi dans les mines à grisou de la 2 ^e et de la 3 ^e catégorie, des verres portant l'une des marques « Schott et Gen Iena », « H. J. Gifhorn » et « S. C. I. Bischofswerda »	305
---	-----

Circulaire du 24 janvier 1922, fixant le délai pour la mise hors service de ces verres	305
Arrêté ministériel du 25 février 1922, modifiant la tolérance admise pour le diamètre extérieur des verres de lampes de sûreté de petit format employées pour l'éclairage des mines à grisou	306
Décision ministérielle du 30 mars 1922, reconnaissant la marque « Baccarat-France »	307
Décision ministérielle du 30 mars 1922, reconnaissant la marque « Fabrication Tchéco-Slovaque ». — Permanent. — FF. — 1 ^{re} qualité. Marque déposée	308
Décision ministérielle du 27 mars 1922, reconnaissant la marque « Robax-Schott » et « Gen-Jena »	624

ADMINISTRATION DES MINES*Corps des Mines :*

Personnel. — Situation au 1 ^{er} avril 1922.	629
Répartition du personnel du service des Mines : noms et lieux de résidence des fonctionnaires (1 ^{er} avril 1922.	633
Recrutement. — Concours pour la collation d'emplois d'ingénieurs du Corps des Mines. — Arrêté ministériel du 19 août 1922, fixant la date et le programme du concours	1170

Délégués à l'inspection des travaux souterrains des mines de houille.

Arrêté royal du 20 février 1922 fixant le nombre de circonscriptions pour la période 1922-1925	309
Circulaire du 6 mai 1922 relative à la mission des délégués	626

Arrêtés spéciaux.

Extraits d'arrêtés pris en 1921 concernant les mines	333
--	-----

TABLES DES MATIÈRES

Table alphabétique des matières.	1177
Table générale des matières	1180

SOMMAIRE DE LA 4^{me} LIVRAISON, TOME XXIII

MÉMOIRES

Carte générale et abornements des concessions minières du bassin de la Campine (4 ^{me} suite)	M. Dehalu 901
Etude sur le chauffage direct. — Rapport sur la recherche de l'économie de charbon dans le chauffage des chaudières et des fours à chauffage direct. (suite)	937
Les gisements houillers de Belgique (9 ^{me} suite) : Supplément à la liste bibliographique (arrêté au 1 ^{er} octobre 1922).	A. Renier 981

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHES DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT (21^{me} suite)

Sondage n° 70 de Thuin (Maison Gabelle).	1003
Sondage n° 73 de Thuin (Le Chêne)	1008
Sondage n° 89 de Bienne-lez-Happart (Vivier-Coulon)	1011

EXTRAIT D'UN RAPPORT ADMINISTRATIF

2 ^{me} arrondissement. — Charbonnage du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val. Revêtement provisoire en « gunite » des parois d'un puits en fonçage	G. Nibelle 1025
---	-----------------

BIBLIOGRAPHIE

Congrès géologique International. — XIII ^{me} Session. — Belgique 1922. — Livret-guide des excursions en Belgique	A. Renier 1029
---	----------------

DIVERS

Académie Royale de Belgique. Classe des sciences : Prix O. van Ertborn (géologie)	1035
--	------

STATISTIQUES

Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur pour l'année 1921.	J. Lebacqz 1037
Belgique. — Industrie charbonnière pendant les onze premiers mois de l'année 1922 : Production et stocks ; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs ; Prix du charbon ; Production de coke et d'agglomérés. — Commerce extérieur et Consommation.	A. Delmer 1139

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

Eclairage des mines

Lampes de sûreté :	
Circulaire ministérielle du 27 octobre 1922.	1157
Circulaire ministérielle du 17 novembre 1922.	1158

RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

- Arrêté Royal du 3 octobre 1922 portant exécution de l'article 3, paragraphe 3, de la loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs 1159
- Arrêté Royal du 1er décembre 1922 réglant l'exécution de la convention franco-belge de réciprocité en matière de retraite des ouvriers mineurs 1163

ADMINISTRATION DES MINES. — CORPS DES MINES

- Recrutement. — Concours pour la collation d'emplois d'ingénieur du Corps des Mines — Arrêté ministériel du 19 août 1922, fixant la date et le programme du concours. 1170
- Table des matières 1177

SOMMAIRE DE LA 4^{me} LIVRAISON, TOME XXIII

MÉMOIRES

- Carte générale et abonnements des concessions minières du bassin de la Campine (4^{me} suite) M. Dehalu 901
- Etude sur le chauffage direct. — Rapport sur la recherche de l'économie de charbon dans le chauffage des chaudières et des fours à chauffage direct. (suite) 937
- Les gisements houillers de Belgique (9^{me} suite) :
Supplément à la liste bibliographique (arrêté au 1^{er} octobre 1922). A. Renier 981

LES SONDAGES ET TRAVAUX DE RECHERCHES DANS LA PARTIE MÉRIDIIONALE DU BASSIN HOULLER DU HAINAUT

(21^{me} suite)

- Sondage n° 70 de Thuin (Maison Gabelle). 1003
- Sondage n° 73 de Thuin (Le Chêne) 1008
- Sondage n° 89 de Biemme-lez-Happart (Vivier-Coulon) 1011

EXTRAIT D'UN RAPPORT ADMINISTRATIF

- 2^{me} arrondissement. — Charbonnage du Levant de Mons, à Estinnes-au-Val.
Revêtement provisoire en « gunite » des parois d'un puits en fonçage G. Nibelle 1025

BIBLIOGRAPHIE

- Congrès géologique International. — XIII^{me} Session. — Belgique 1922. — Livret-guide des excursions en Belgique A. Renier 1029

DIVERS

- Académie Royale de Belgique. Classe des sciences :
Prix O. van Ertborn (géologie) 1035

STATISTIQUES

- Statistique des industries extractives et métallurgiques et des appareils à vapeur pour l'année 1921. J. Lebacqz 1037
- Belgique. — Industrie charbonnière pendant les onze premiers mois de l'année 1922 : Production et stocks ; Nombre, rendement et salaires des ouvriers mineurs ; Prix du charbon ; Production de coke et d'agglomérés. — Commerce extérieur et Consommation. A. Delmer 1139

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

Eclairage des mines.

- Lampes de sûreté :
- Circulaire ministérielle du 27 octobre 1922. 1157
- Circulaire ministérielle du 17 novembre 1922. 1158

RETRAITE DES OUVRIERS MINEURS

Arrêté Royal du 3 octobre 1922 portant exécution de l'article 3, paragraphe 3, de la loi du 9 avril 1922, modifiant diverses dispositions des lois sur les pensions de vieillesse des ouvriers mineurs	1159
Arrêté Royal du 1 ^{er} décembre 1922 réglant l'exécution de la convention franco-belge de réciprocité en matière de retraite des ouvriers mineurs	1163

ADMINISTRATION DES MINES. — CORPS DES MINES

Recrutement. — Concours pour la collation d'emplois d'ingénieur du Corps des Mines — Arrêté ministériel du 19 août 1922, fixant la date et le programme du concours. . .	1170
Table des matières	1177

