

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1912

TOME XVII. — 2^{me} LIVRAISON



BRUXELLES

IMPRIMERIE L. NARCISSE

4, rue du Presbytère, 4

1912

Annales des Mines de Belgique

COMITÉ DIRECTEUR

- MM. L. DEJARDIN, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président*.
J. LIBERT, Inspecteur général des Mines, à Liège, *Vice-Président*.
J. JACQUET, Inspecteur général des mines, à Mons.
J.-B. BEAUFAIN, Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Liège.
O. LEDOUBLE, Ingénieur en chef, Directeur des mines, à Charleroi.
L. DEMARET, Ingénieur en chef, Directeur des mines, à Mons.
V. FIRKET, Ingénieur principal des mines, à Liège.
V. WATTEYNE, Inspecteur général des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire*.
A. BREYRE, Ingénieur des Mines, à Bruxelles, *Secrétaire-adjoint*.

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

Abonnement { pour la Belgique fr. 10-00 par an.
 { pour l'Étranger : fr. 12-50 par an.

LES ABONNEMENTS SE PAIENT PAR ANTICIPATION.

Pour tout ce qui regarde les abonnements, les annonces et l'administration en général, s'adresser à M. L. NARCISSE, éditeur, rue du Presbytère, 4, Ixelles-Bruxelles.

Pour tout ce qui concerne la rédaction s'adresser au Secrétaire du Comité Directeur, rue Lambertmont, 2, à Bruxelles.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL
ADMINISTRATION DES MINES

STATISTIQUE RÉTROSPECTIVE

DES

Industries extractives et métallurgiques

PERIODE DÉCENNALE 1901 - 1910

AVANT PROPOS

La statistique des industries extractives et métallurgiques a été dressée depuis 1901 d'après un cadre uniforme mis en harmonie avec le développement de ces industries.

A l'expiration de la première période décennale du xx^{me} siècle, période qui a marqué pour notre pays, malgré quelques défaillances, une ère incontestable de prospérité, et pendant laquelle la production de notre industrie sidérurgique s'est notablement développée, il a paru intéressant de grouper dans une vue d'ensemble les résultats acquis de cette période.

Tel est le but du présent travail qui est de nature à intéresser les industriels aussi bien que les économistes.

Il a paru opportun d'y joindre, pour certaines données qui y figurent, le rappel des périodes décennales précédentes du siècle dernier, de manière à éviter des recherches parfois assez longues et à faciliter les comparaisons.

Le Directeur Général des Mines,

L. DEJARDIN.

STATISTIQUE RÉTROSPECTIVE
DES
INDUSTRIES EXTRACTIVES & MÉTALLURGIQUES⁽¹⁾

PÉRIODE 1901-1910

CHAPITRE PREMIER

Industries extractives

A. — **Charbonnages**

§ 1. — CHARBONNAGES DES PROVINCES DE HAINAUT,
DE NAMUR ET DE LIÈGE.

Le nombre des concessions exploitées était, en 1901, de 119 ; il a progressé assez régulièrement pour atteindre en 1910 le chiffre de 125. La superficie de ces concessions a passé de 95,637 à 104,032 hectares pendant la dernière période décennale.

Nombre et
étendue
des
concessions
exploitées.

La situation ne s'est donc que peu modifiée sous ce rapport. Quelques petites concessions, des bassins de Namur et de Huy notamment, ont été remises en activité.

Le tableau suivant indique par année, de 1901 à 1910, le nombre des concessions exploitées et leur étendue :

(1) Cet exposé a été rédigé par M. AL. DELMER, Ingénieur des Mines, attaché à l'Administration centrale.

Mines concédées en exploitation ⁽¹⁾

Années	Nombre	Superficie (hectares)
1901	119	95,637
1902	119	95,637
1903	123	98,000
1904	122	98,293
1905	121	100,393
1906	122	101,366
1907	125	104,074
1908	124	103,945
1909	122	102,798
1910	125	104,032

Nombre de
sièges
d'exploita-
tion

Le nombre total de sièges d'exploitation a varié entre 328 et 340, parmi lesquels 269 à 281 étaient en activité, les autres étant en réserve ou en construction.

Dans le tableau suivant, l'on a indiqué les nombres de sièges d'exploitation en activité, en construction et en réserve, ainsi que la production moyenne par siège actif :

Nombre de sièges d'exploitation ⁽²⁾.

Années	en activité	en construction	en réserve	TOTAL	Production brute moyenne par siège d'extraction en activité.
1901	269	12	48	329	82,600
1902	271	13	50	334	84,400
1903	274	16	43	333	86,800
1904	273	11	51	335	88,500
1905	278	6	44	328	84,000
1906	281	8	49	338	89,500
1907	280	17	45	337	90,400
1908	281	14	45	340	89,500
1909	272	11	49	331	92,300
1910	273	14	42	329	93,500

(1) Non compris les huit concessions octroyées en 1906 en Campine et représentant en 1906, 27,850 hectares, et en 1910, par suite de trois extensions de concessions accordées en 1909 et en 1910, 28,231 hectares.

(2) Non compris quatre sièges d'exploitation en construction en Campine.

Le nombre de sièges en activité a augmenté, mais dans une moindre proportion que l'extraction. Aussi la production moyenne par siège s'est-elle légèrement élevée.

Pendant de longues années, notamment de 1850 à 1900, le nombre des sièges d'exploitation en activité a diminué, tandis que leur importance grandissait. Ce mouvement de concentration s'est ralenti pendant la dernière décade, ainsi que le montrent les chiffres ci-après :

Année	Nombre de sièges en activité	Production brute totale Tonnes	Production brute moyenne par siège Tonnes
—	—	—	—
1850	408	5,819,588	14,263
1860	355	9,610,895	27,072
1870	325	13,697,118	42,144
1880	304	16,866,698	55,482
1890	275	20,365,960	74,058
1900	265	23,462,817	88,538
1910	273	25,523,000	93,500

Les statistiques dressées autrefois renseignaient comme production, la production brute, c'est-à-dire la matière minérale telle qu'elle sortait de la mine ; mais à partir de 1904, pour se rapprocher des données des pays voisins, il a paru préférable de renseigner la production *nette*, c'est-à-dire déduction faite des pierres enlevées par triage et par lavage.

D'où une certaine difficulté dans la comparaison des résultats des différents exercices de la décade. Cependant cette difficulté n'est pas insurmontable. Pour deux années au moins (1904 et 1905), on a connu exactement les chiffres de la production brute et de la production nette et on a pu établir que la première était les 1:067 de la seconde.

C'est en faisant usage de ce multiple qu'on a obtenu la production brute des années qui ont suivi 1905 et la production nette des trois premières années de la décade.

Production
et valeur

Le tableau ci-après indique, année par année, l'extraction pendant la période 1901-1910.

Années	Production brute tonnes	Production nette tonnes	Nombre proportionnel
1901	22,213,410	20,819,000 (1)	100.0
1902	22,877,470	21,440,000 (1)	103.0
1903	23,796,680	22,302,000 (1)	107.1
1904	24,173,050	22,761,430	108.8
1905	23,348,320	21,775,280	105.1
1906	25,150,000 (1)	23,569,860	113.9
1907	25,300,000 (1)	23,705,190	113.1
1908	25,135,000 (1)	23,557,900	113.1
1909	25,095,000 (1)	23,517,550	113.0
1910	25,523,000 (1)	23,916,560	114.9

La production a augmenté comme l'indiquent les chiffres proportionnels de la dernière colonne du tableau précédent et comme le montre le diagramme n° 1 (page 262).

La production brute annuelle moyenne, par période quinquennale, depuis 1831 a été la suivante :

1831-1835	2,439,000 tonnes
1836-1840	3,394,000 »
1841-1845	4,303,000 »
1846-1850	5,327,000 »
1851-1855	7,312,000 »
1856-1860	8,859,000 »
1861-1865	10,667,000 »
1866-1870	12,894,000 »
1871-1875	14,970,000 »
1876-1880	15,096,000 »
1881-1885	17,626,000 »
1886-1890	19,024,000 »
1891-1895	19,932,000 »
1896-1900	22,074,000 »
1901-1905	23,282,000 »
1906-1910	25,241,000 » (1)

(1) Production calculée.

Ces chiffres indiquent un taux d'accroissement qui s'est maintenu assez constant, jusque dans la dernière période quinquennale.

De 1901 à 1910, la valeur produite a varié entre 275 et 400 millions de francs et la valeur à la tonne nette entre fr. 12-59 et fr. 16-86.

Voici la valeur globale de la production de charbon et la valeur à la tonne, de 1901 à 1910.

Années	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne	
		brute Fr.	nette Fr.
1901	338,274,090	15.23	16.25
1902	302,027,860	13.20	14.09
1903	309,002,800	12.99	13.86
1904	286,648,150	11.80	12.59
1905	275,164,500	11.85	12.64
1906	353,471,700	14.05	15.00
1907	399,657,150	15.80	16.86
1908	380,579,200	15.14	16.14
1909	337,905,800	13.47	14.37
1910	348,876,650	13.67	14.59

La valeur à la tonne a donc varié dans d'assez fortes proportions. Après l'année exceptionnellement favorable de 1900, où le prix de la tonne de charbon s'est élevé à fr. 17-41, la valeur s'abaisse. En 1901, elle était encore de fr. 16-25; les années suivantes elle descend et en 1904 et 1905, elle est inférieur à 13 francs. En 1906 et en 1907, le prix de la tonne de houille se relève fortement pour redescendre ensuite jusqu'en 1909. En 1910, on constate un léger enchérissement du prix du charbon.

La valeur à la tonne, telle qu'elle résulte de la statistique, suit, dans ses fluctuations, le mouvement du prix des fournisseurs belges dans les adjudications des chemins de fer de l'Etat.

La valeur totale produite est figurée dans le diagramme n° 1, ainsi que le mouvement du prix de revient.

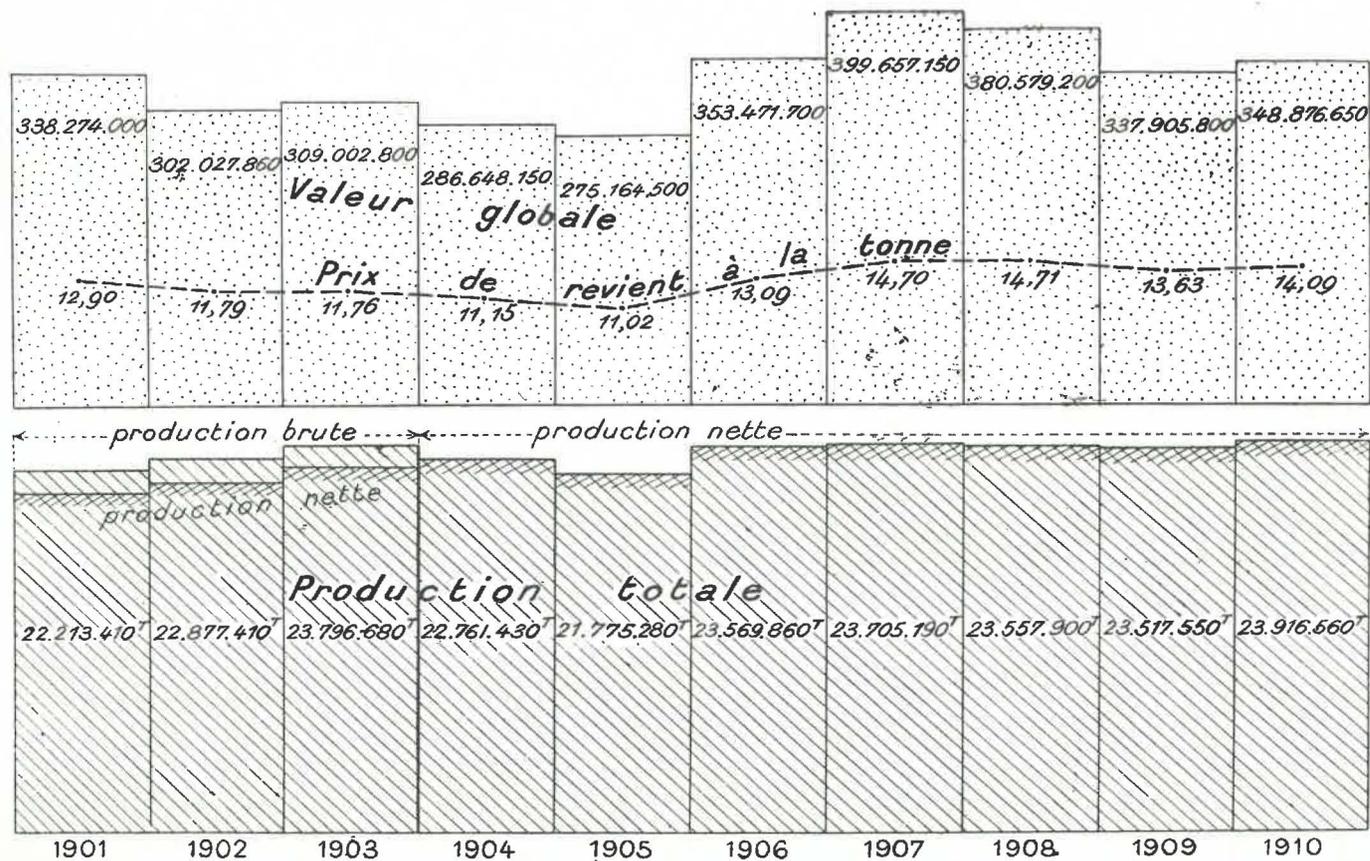


DIAGRAMME N° 1.

La valeur globale du charbon extrait durant la période décennale a augmenté, par rapport à celle des décades précédentes, pour la double raison de l'accroissement de la production et de l'élévation de la valeur de la tonne.

Le tableau suivant donne les moyennes annuelles par décade depuis 1831 :

Périodes	Valeur produite francs	Valeur à la tonne francs
1831-1840	32,210,500	11.64
1841-1850	43,057,800	8.94
1851-1860	87,547,000	10.70
1861-1870	128,164,400	10.88
1871-1880	198,032,100	13.18
1881-1890	175,948,000	9.60
1891-1900	236,328,750	11.25
1901-1910	333,160,790	13.72

Ces moyennes ne donnent pas une idée exacte du mouvement du prix des charbons. Le tableau suivant fait connaître la succession, depuis 1852, des prix les plus hauts et des prix les plus bas :

Années	Maxima francs	Minima francs
1852	—	7.80
1856	12.83	—
1864	—	9.91
1867	12.40	—
1869	—	10.51
1873	21.40	—
1879	—	9.39
1883	10.17	—
1887	—	8.01
1890	13.14	—
1894	—	9.32
1900	17.41	—
1904	—	11.80
1907	15.80	—

On ne voit, à première vue, aucune règle dans la périodicité et l'amplitude des variations des prix. La valeur des minima est relativement constante ; elle se rapproche beaucoup du prix de revient.

Production
par régions.

La répartition de la production par régions, donnée dans le tableau suivant, n'a guère été modifiée durant la période décennale.

Production brute jusqu'en 1903, nette à partir de 1904

	1901 Tonnes	1902 Tonnes	1903 Tonnes	1904 Tonnes	1905 Tonnes	1906 Tonnes	1907 Tonnes	1908 Tonnes	1909 Tonnes	1910 Tonnes
Couchant de Mons	4,313,960	4,425,850	4,668,500	4,610,450	4,477,270	4,896,240	5,015,330	4,808,130	4,774,710	4,745,520
Centre	3,535,940	3,584,820	3,583,900	3,510,410	3,791,140	3,593,000	3,541,100	3,450,180	3,491,140	3,578,940
Charleroi	7,833,600	7,876,300	8,292,170	8,031,700	7,290,320	8,205,740	8,470,660	8,503,280	8,428,960	8,626,010
LE HAINAUT	15,683,500	15,886,970	16,544,570	16,152,560	15,158,730	16,694,980	17,027,090	16,761,590	16,694,810	16,950,470
Namur	745,780	754,040	774,000	721,520	742,140	860,740	899,060	878,410	835,490	825,430
Liège	5,784,130	6,236,460	6,478,110	5,887,350	5,874,410	6,014,140	5,779,040	5,917,900	5,987,250	6,140,660
LE ROYAUME	22,213,410	22,877,470	23,796,680	22,761,430	21,775,280	23,569,860	23,705,190	23,557,900	23,517,550	23,916,560

Voici, pour les années 1901 et 1910, le pourcentage de l'extraction par région :

	1901	1910
Couchant de Mons	19.4 %	19.8 %
Centre.	15.9 »	15.0 »
Charleroi.	35.3 »	36.1 »
Le Hainaut	<u>70.6 »</u>	<u>70.9 »</u>
Namur	3.4 »	3.4 »
Liège	<u>26.0 »</u>	<u>25.7 »</u>
Le Royaume.	100.0 »	100.0 »

Production
d'après la
qualité.

A partir de l'année 1903, les bases de la classification des charbons d'après la teneur en matières volatiles furent changées. Les teneurs limites devinrent 11, 16 et 25 %, alors qu'elles étaient 14, 18 et 25 %.

La nouvelle classification ne permet pas de juger entièrement quelles sont les modifications qui se sont produites dans la nature de la production de 1901 à 1910. Le tableau et le diagramme suivants reproduisent les renseignements donnés par les statistiques annuelles. On constate que la production des charbons « flénu » a diminué, tant au point absolu qu'au point de vue relatif. La production des charbons maigres augmente ; celle des charbons intermédiaires, gras et demi-gras, est relativement constante.

Production du charbon d'après qualités.

TABLEAU A.

	1901	1902
Charbon flénu, à plus de 25 p. c. de matières volatiles . . .	3,018,790	3,024,330
— gras de 18 à 25 — — . . .	4,029,990	4,243,460
— demi-gras de 14 à 18 — — . . .	10,441,610	10,759,490
— maigres, de moins de 14 p.c. — . . .	4,713,020	4,850,190

TABLEAU B

	1903	1904 ⁽¹⁾	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Flénu , c'est-à-dire tenant plus de 25 p. c. de matières volatiles	2,721,080	2,409,970	2,287,390	2,499,600	2,454,660	2,320,330	2,243,210	2,255,500
Gras , — de 25 à 16 p. c. —	6,301,140	5,948,070	5,741,990	5,972,460	6,092,500	5,514,170	6,028,280	6,181,350
Demi-gras — 16 à 11 — .	10,178,690	10,492,250	9,719,440	10,590,400	10,215,420	10,315,710	10,268,100	10,291,280
Maigres — moins de 11 — .	4,595,770	3,911,140	4,026,460	4,507,400	4,942,610	5,007,690	4,977,960	5,188,340

(1) A partir de 1904, les chiffres se rapportent à la production nette.

21 %	21,2 %	19,3 %	17,2 %	18,5 %	19,1 %	20,8 %	21,23 %	21,17 %	21,69 %
moins de 14 % de				moins de 11 % de		matières volatiles			
44 %	47,1 %	42,8 %	46,7 %	44,6 %	44,9 %	43,1 %	43,80 %	43,67 %	43,04 %
de 14 à 18 % de				de 11 à 16 % de		matières volatiles			
		26,5 %	26,1 %	26,4 %	25,4 %	25,7 %	25,12 %	25,62 %	25,84 %
18 %	18,5 %			de 16 à 18 % de		matières volatiles			
de 18 à 25 % de									
14 %	13,2 %	11,4 %	10,6 %	10,5 %	10,6 %	10,4 %	9,85 %	9,54 %	9,43 %
plus de 25 % de				matières volatiles					
1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910

Diagramme n° 2.

Répartition, en pour cent, de la production de charbon d'après la teneur en matières volatiles.

Consomma-
tion des char-
bonnages et
production
vendable.

La consommation des charbonnages est restée sensiblement constante ; elle représente 9 à 10 % de la production. Le tableau suivant indique, outre la consommation, la production nette, déduction faite de la consommation des houillères, c'est-à-dire la quantité de charbon vendable.

	Consommation des charbonnages	Production nette, déduction faite de la consommation
	Tonnes	Tonnes
1901	2,260,170	18,558,830
1902	2,272,830	19,167,170
1903	2,396,950	19,905,050
1904	2,384,340	20,377,090
1905	2,273,860	19,501,420
1906	2,451,360	21,118,500
1907	2,463,520	21,241,670
1908	2,389,160	21,168,740
1909	2,230,830	21,286,720
1910	2,300,720	21,615,840

La force motrice utilisée dans les charbonnages est produite à peu près exclusivement par des machines à vapeur appartenant aux charbonnages mêmes et dénombrées dans les statistiques annuelles. Quelques moteurs à gaz, notamment à gaz de fours à coke, quelques moteurs à essence et quelques moteurs électriques, plus rares encore, alimentés par du courant fourni par une centrale indépendante des charbonnages, représentent une puissance motrice supplémentaire mais peu importante non comprise dans les tableaux suivants. La statistique représente donc presque toute la puissance motrice disponible pour les différents services des mines de houille et des industries connexes, fabrication du coke et des agglomérés (1).

Moteurs
à vapeur

Le tableau suivant, de même que le diagramme n° 3, donnent, année par année, de 1901 à 1910, la puissance motrice des machines à vapeur, subdivisées d'après leurs principaux usages :

(1) Il convient de faire quelques réserves sur l'évaluation de la puissance des machines à vapeur qui résulte de l'application de formules théoriques et rarement d'essais à l'indicateur de pression. Cette évaluation est cependant suffisante pour que l'on puisse en tirer des déductions quant à la variation de la force motrice.

Moteurs à vapeur fixes en usage dans les mines de houille

(FORGE EN CHEVAUX)

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Extraction . . .	81,115	83,157	85,389	90,343	90,917	95,865	99,950	103,929	103,365	106,460
Epuisement . . .	35,455	36,545	37,562	38,382	38,193	38,389	38,438	39,635	38,927	38,269
Aérage	23,771	24,634	25,643	26,700	26,828	27,638	28,909	30,122	29,465	29,028
Usages divers . .	32,352	35,089	37,469	39,864	46,648	51,413	58,307	70,335	77,666	85,748
ENSEMBLE . . .	172,693	179,425	186,063	195,289	202,586	213,305	225,604	244,021	249,423	259,505

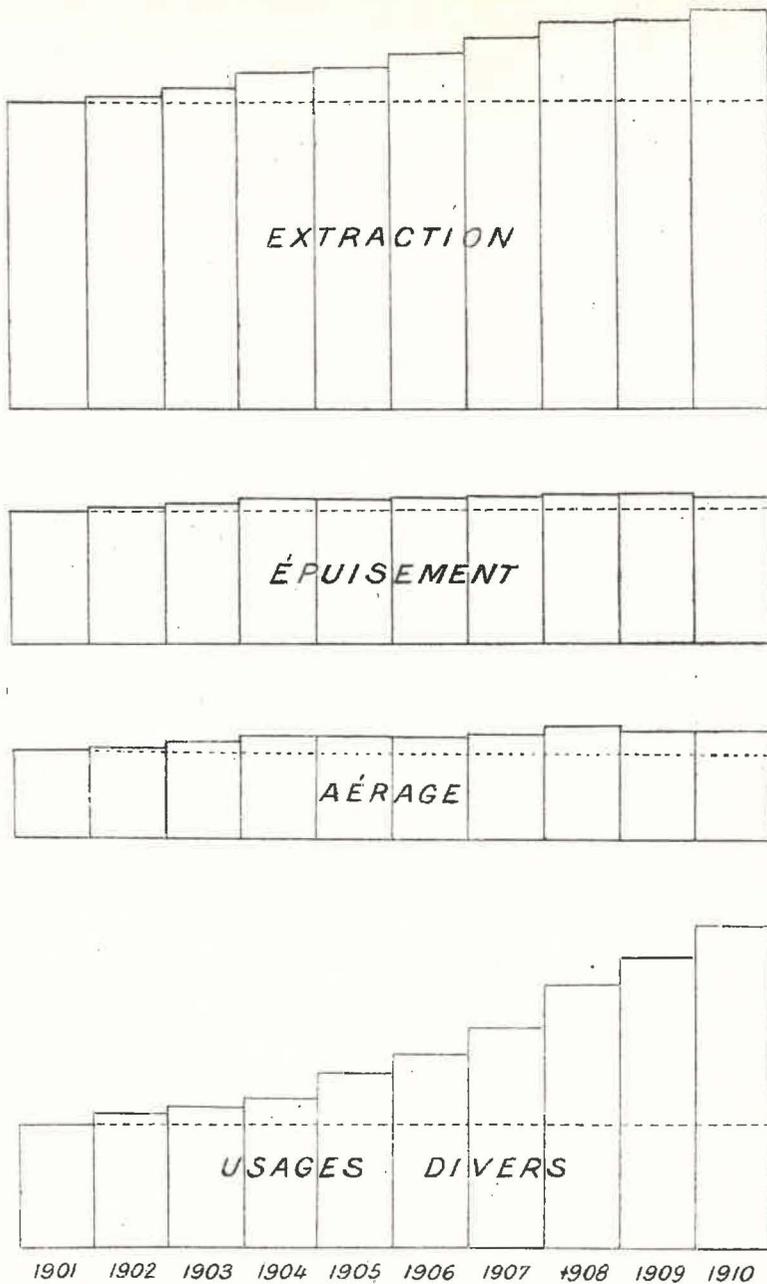


Diagramme n° 3.

Puissance en chevaux des machines à vapeur en usage dans les charbonnages.

En 1901, les 2,679 moteurs à vapeur en usage dans les mines de houille représentaient une force en chevaux de 172,693 ; en 1910, ces nombres étaient respectivement de 3,005 et de 259,505. Le nombre des moteurs s'est accru, durant la période décennale, de 12.2 % et celui de la puissance motrice de 50.3 %. Les nouvelles machines installées sont donc de grande puissance ; on constate une sorte de concentration dans la production de l'énergie utilisée dans les charbonnages (1).

La puissance totale produite s'accroît rapidement, et plus rapidement que la production de charbon. L'examen du tableau et du diagramme suivants fait connaître la double progression de l'extraction et de la force motrice disponible.

	Production brute 22,213,410 tonnes = 100.0	Puissance des moteurs à vapeur 172,693 chevaux = 100.0
1901	100.0	100.0
1902	103.0	103.9
1903	107.1	107.7
1904	108.8	113.1
1905	105.1	117.3
1906	113.2	123.5
1907	113.9	130.6
1908	113.1	141.3
1909	113.0	144.4
1910	114.9	150.3

(1) La période décennale 1901-1910 a été caractérisée par un très grand développement de l'outillage des charbonnages. L'augmentation de la puissance motrice utilisable en est un indice. On trouvera des renseignements très complets sur ces progrès de l'art des mines durant les dernières années dans les publications suivantes de M. Breyre, ingénieur au Corps des Mines : « Les Mines à l'Exposition de Bruxelles en 1910 » (*La Technique moderne*) et « L'Outillage de l'Industrie charbonnière belge en 1910 (en collaboration avec M. H. Goossens) (Notice sur l'exposition collective des charbonnages de Belgique, *Annales des Mines de Belgique*, 1910).

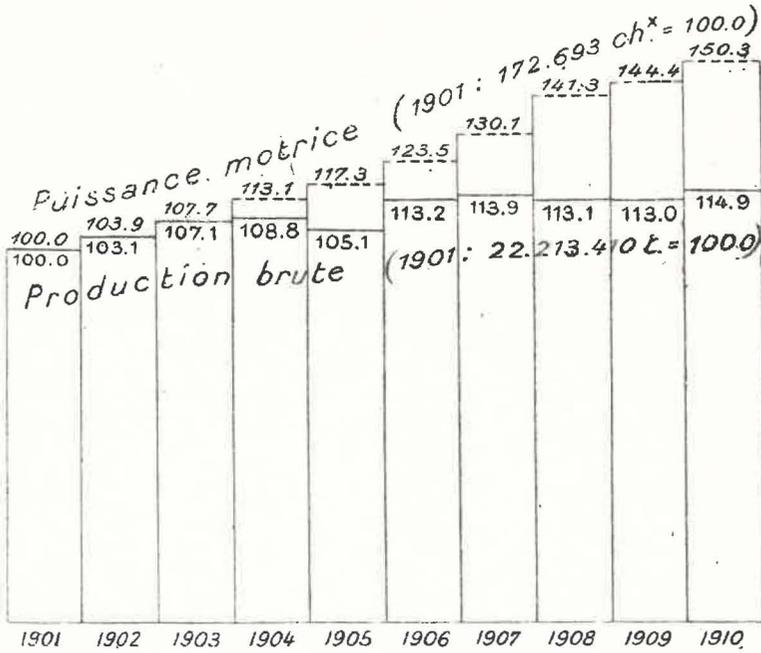


Diagramme n° 4.

Progression de la force motrice des charbonnages comparée à l'extraction.

La proportion de la force motrice totale absorbée par les principaux services des mines de houille s'est modifiée notablement au cours de la période décennale 1901-1910 ; le tableau suivant indique les changements produits.

Principaux services des mines	Pourcentage de la puissance-totale des machines à vapeur absorbée par les principaux services des mines en	
	1901	1910
—	—	—
Extraction	47.0	41.1
Epuisement.	20.6	14.7
Aérage	13.7	11.2
Usages divers	18.7	33.0

Machines
d'extraction

La puissance des machines à vapeur servant à l'extraction a passé de 81,115 à 106,460 chevaux pendant la période 1901 à 1910. L'augmentation de 25,345 chevaux, qui représente 31.2 % de la puissance totale, s'explique par l'accroissement de la production qui fut de 14.9 %, par l'approfondissement des travaux et par la nécessité de disposer d'engins plus puissants, c'est-à-dire plus rapides.

La force totale des machines d'extraction s'est accrue plus rapidement que l'extraction, ainsi que l'indique le tableau suivant :

	de la production de charbon	Accroissement de la puissance des machines à vapeur d'extraction
	Tonnes 22,213,400 = 100.0	Chevaux 81,115 = 100.0
1901	100.0	100.0
1902	103.0	102.5
1903	107.1	105.2
1904	108.8	111.3
1905	105.1	112.0
1906	113.2	118.1
1907	113.9	123.2
1908	113.1	128.1
1909	113.0	127.4
1910	114.9	131.2

C'est surtout la puissance des moteurs à vapeur qui a augmenté plutôt que leur nombre, car ce nombre, passant de 406 en 1901 à 422 en 1910 ne montre qu'une augmentation de 4 % à peine.

De nombreuses machines d'extraction ont été transformées. Le remplacement des cylindres par de plus grands, l'élévation de la pression de la vapeur furent des moyens économiques et assez usités d'accroître la force des machines d'extraction. Les nouveaux moteurs installés sont presque tous à deux cylindres conjugués, à soupapes et détente variable par le régulateur.

L'électricité ne fut guère encore appliquée aux moteurs d'extraction pendant la période de 1901-1910. Dès 1901, quelques treuils souterrains furent commandés par des moteurs électriques et constituèrent de premiers essais bien timides, de l'application de l'électricité à l'extraction. En 1902, les premières grandes installations furent étudiées, et, à partir de 1903, des machines d'extraction électriques furent construites. Les installations de l'Espérance et Bonne-Fortune, du Grand-Hornu, du Hasard furent suivies par plusieurs autres ; on comptait en 1910, une dizaine de machines d'extraction électriques. Le système généralement adopté est celui de Illgner.

A ne considérer que la statistique des moteurs à vapeur ou l'allure du diagramme, il semble que les moyens d'exhaure se sont fort peu développés dans les charbonnages au cours des dix dernières années. En effet, la puissance motrice des machines à vapeur d'épuisement a passé de 1901 à 1910 de 35,455 à 38,269 chevaux et l'augmentation indiquée par ces chiffres n'est que de 7.9 %. En réalité, l'extension des exploitations et l'approfondissement des travaux et surtout la recherche d'un meilleur rendement ont déterminé de grands progrès dans les machines d'exhaure, mais ces progrès ne sont pas visibles dans la statistique des machines à vapeur parce que, à ce point de vue, la dernière décade se caractérise par l'emploi de plus en plus fréquent de l'électricité.

Machines
d'épuisement

Pendant les trois ou quatre premières années de la période décennale 1901-1910, on a encore installé à l'intérieur des charbonnages un assez grand nombre de machines à vapeur d'épuisement, pour remplacer notamment des pompes à maîtresse-tige ; les machines à vapeur souterraines Compound, à condensation, offraient déjà un grand avantage, tant au point de vue de l'économie que de la régularité, sur les anciennes machines. Jusqu'en 1904, la puissance

motrice des machines à vapeur d'épuisement augmente. Mais à partir de cette année elle reste à peu près stationnaire. Avant 1901, on avait déjà installé dans les charbonnages belges quelques pompes actionnées par des moteurs électriques. Les premières pompes étaient à piston, systèmes Riedler, Jaudin, etc.; c'est en 1904, que les pompes centrifuges, qui s'adaptent si bien à l'emploi de l'électricité, furent introduites dans les mines belges. En 1910, on comptait de très nombreuses installations de l'espèce, dont plusieurs sont de grande importance. Les systèmes de pompes Sulzer et Rateau sont les plus fréquents.

L'air comprimé a été appliqué dans quelques cas à l'épuisement, mais le plus souvent pour de petites installations de secours ou temporaires, la petite pompe Tangye offrant de grandes facilités.

Aucune partie de l'outillage des charbonnages n'a subi d'aussi profonds remaniements, n'a été l'objet d'aussi grands progrès que les engins d'exhaure, durant la période 1901-1910.

Moteurs
d'aérage

Le nombre de moteurs à vapeur actionnant des ventilateurs a diminué; on en comptait en 1901, 397 et en 1910, 366. Mais leur puissance totale a augmenté de 5,257 chevaux, soit de 22 %. La puissance moyenne de ces moteurs à vapeur s'est élevée de 60 à 80 chevaux. L'augmentation de la puissance globale renseignée ci-dessus ne représente pas encore complètement les progrès de l'aérage dans les mines de houille, car, depuis 1901, plusieurs ventilateurs sont commandés par des machines électriques. Si la puissance des moteurs de ventilation s'est accrue, les engins d'aérage ont été améliorés. Les vieux ventilateurs, du système Fabry par exemple, furent remplacés par de meilleurs appareils, d'un plus haut rendement. Les systèmes les plus fréquemment adoptés en ces dernières années furent ceux de Guibal, à volute, et de Rateau.

En 1901, les usages divers des charbonnages absorbaient une puissance de 32,352 chevaux; produits par 1,600 moteurs; en 1910, la puissance des machines à vapeur de cette catégorie s'élevait à 85,748 chevaux et leur nombre à 1,902. On constate ainsi une augmentation du nombre des machines, de 18.9 %, et de la puissance de 165 %.

Les moteurs nouvellement installés constituent en général de grosses unités destinées la plupart, à la production soit de l'énergie électrique, soit de l'air comprimé.

L'électricité et l'air sous pression constituent, en effet, les deux solutions les plus usitées du problème de la distribution de l'énergie dans l'industrie charbonnière. Les centrales électriques qui ont été installées dans les charbonnages durant la période 1901-1910 sont très nombreuses. Dans beaucoup de charbonnages, tous les services de la surface, sauf celui de l'extraction, se font par l'électricité; les machines à vapeur anciennes restent en réserve. Mais l'emploi du courant électrique à l'intérieur des mines est encore très limité, sauf en ce qui concerne l'exhaure. L'électricité n'est guère encore utilisée pour l'abatage du charbon, le creusement des galeries, le transport des produits. Des essais sont faits actuellement. Jusqu'à présent l'air comprimé a été le principal agent de distribution de force dans les travaux souterrains et l'emploi assez fréquent de marteaux pneumatiques ont déterminé, durant ces dernières années, l'installation de nouveaux compresseurs d'air à haute pression.

Le tableau suivant donne quelques indications sur l'accroissement de la puissance des moteurs dans les charbonnages depuis 1840.

	Force en chevaux au 31 décembre							
	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910
Extraction . . .	8,900	11,548	19,920	33,965	55,419	64,338	79,490	106,460
Epuisement . . .	10,145	16,081	22,695	28,668	31,537	31,440	35,907	38,269
Aérage . . .	143	777	3,354	8,229	14,183	16,573	22,593	29,028
Usage divers . . .	»	20	1,286	4,744	10,243	15,193	24,798	85,748
Ensemble . . .	19,188	28,426	47,255	75,606	111,382	127,544	162,788	259,505

Personnel
ouvrier

La statistique annuelle donne le nombre d'ouvriers obtenu en divisant la somme totale des journées faites dans les charbonnages par le nombre de jours de travail de l'année. Il s'agit donc du nombre moyen de journées de travail, — donnée intéressante à comparer à la production pour évaluer le rendement de l'ouvrier, — et non du chiffre de la population ouvrière des charbonnages. Un recensement dressé le 1^{er} novembre 1910 fait connaître l'état du personnel ouvrier : le tableau suivant permet de comparer les résultats du recensement et de la statistique de 1910.

	Recensement du 1 ^{er} novembre 1910	Statistique de l'année 1910
Nombre d'ouvriers à l'intérieur. . .	113,651	103,443
— — — à la surface. . .	37,902	40,258
Total général . . .	151,553	143,701

Les résultats de la statistique de 1910 sont donc notablement inférieurs à ceux du recensement du 1^{er} novembre 1910 pour les ouvriers de l'intérieur; la différence s'explique par les variations saisonnières de la population ouvrière, plus nombreuse en hiver et par le chômage qui diminue le nombre moyen des journées faites.

Le tableau suivant indique la situation du personnel des charbonnages de 1901 à 1910.

ANNÉES	Nombre total d'ouvriers			Nombre d'ouvriers à veine
	Intérieur	Surface	Ensemble	
1901	98,815	35,277	134,092	23,809
1902	98,600	36,289	134,889	23,969
1903	102,064	37,528	139,592	24,930
1904	100,476	38,091	138,567	24,737
1905	97,705	37,042	134,747	24,312
1906	102,238	37,156	139,394	25,163
1907	104,739	37,960	142,699	25,277
1908	105,753	39,524	145,277	25,379
1909	103,217	39,794	143,011	25,025
1910	103,443	40,258	143,701	25,167

Le diagramme suivant représente la situation du personnel ouvrier des charbonnages de 1901 à 1910.



Diagramme n° 4.

Le tableau suivant montre dans quelle proportion le nombre d'ouvriers de l'intérieur et de la surface a varié de 1901 à 1910.

Variation du nombre d'ouvriers

	Ouvriers travaillant		TOTAL 100.0 = 134,092	Ouvriers à veine 100.0 = 23,809	Production brute 100.0 = 22,213,410
	à l'intérieur 100.0 = 98,815	à la surface 100.0 = 35,277			
1901 .	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1902 .	99.8	102.0	100.6	100.7	103.0
1903 .	103.3	106.4	104.1	104.7	107.1
1904 .	101.7	108.0	103.3	103.9	108.8
1905 .	98.9	105.0	100.5	102.1	105.1
1906 .	103.5	105.3	104.0	105.7	113.2
1907 .	106.0	107.6	106.4	106.2	113.9
1908 .	107.0	112.1	108.3	106.6	113.1
1909 .	104.5	112.8	106.6	105.1	113.0
1910 .	104.7	114.1	106.7	105.7	114.9

Le nombre d'ouvriers travaillant à l'intérieur des charbonnages a augmenté, mais pas aussi rapidement que la production. Par contre, le nombre d'ouvriers de la surface s'est accru assez rapidement et a suivi à peu près la même progression que la production. Ce fait s'explique par l'extension donnée depuis quelques années aux installations de triage et de lavage des charbons.

Le nombre des ouvriers à veine a aussi augmenté, mais dans une moindre mesure que la production.

Voici, quelle a été, en 1901 et 1910, la répartition en pour cent, des ouvriers à veine, de l'intérieur et de la surface :

	1901	1910
Ouvriers à veine	17.8 %	17.5 %
— de l'intérieur	73.7 %	72.0 %
— de la surface	26.3 %	28.0 %

Le tableau suivant donne, année par année, la répartition de la population ouvrière des charbonnages suivant quelques catégories.

Il faut remarquer la diminution rapide des femmes travaillant à l'intérieur. La loi du 5 juin 1911 a prohibé le travail souterrain des femmes à partir du 5 juin 1913 ; à partir de cette même date, l'âge d'admission des garçons à l'intérieur des mines sera reculé jusqu'à 14 ans.

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
INTÉRIEUR										
Hommes et garçons de plus de 16 ans.	91,980	91,651	95,033	93,275	90,908	95,374	98,011	99,092	96,616	96,684
Garçons	de 14 à 16 ans	4,546	4,604	4,585	4,690	4,510	4,518	4,426	4,229	4,423
	de 12 à 14 ans	2,169	2,261	2,391	2,475	2,262	2,303	2,193	2,363	2,323
Femmes de plus de 21 ans	120	84	55	36	25	31	17	8	9	13
Total pour l'intérieur	98,815	98,600	102,064	100,476	97,705	102,238	104,739	105,753	103,217	103,433
SURFACE										
Hommes et garçons de plus de 16 ans.	24,932	25,659	26,682	27,087	26,210	26,092	26,566	27,921	28,081	28,662
Garçons	de 14 à 16 ans	1,498	1,489	1,533	1,644	1,609	1,720	1,747	1,740	1,692
	de 12 à 14 ans	1,252	1,389	1,540	1,556	1,562	1,619	1,702	1,734	1,756
Femmes et filles	de plus de 21 ans	1,368	1,474	1,468	1,432	1,414	1,436	1,374	1,503	1,548
	de 16 à 21 ans	3,758	3,669	3,596	3,612	3,343	3,573	3,551	3,580	3,336
	de 12 à 16 ans	2,469	2,609	2,709	2,761	2,904	2,915	3,047	3,039	3,204
Total pour la surface	35,277	36,289	47,528	38,091	37,042	37,156	37,960	39,524	39,794	40,258
Total général	134,092	134,889	139,592	138,567	134,747	139,394	142,699	145,277	143,011	143,701

Voici, à un point de vue rétrospectif, quel a été, depuis 1831, le nombre moyen d'ouvriers de chaque période décennale (fond et surface réunis).

Périodes	Nombre d'ouvriers
1831-1840	31,795
1841-1850	42,807
1851-1860	60,429
1861-1870	85,407
1871-1880	103,096
1881-1890	104,964
1891-1900	121,096
1901-1910	139,597

Journées de
travail

Quant aux nombres de journées de travail fournies par l'ensemble des ouvriers des mines de houille, ils ont été les suivants :

1901	39,445,280	1906	41,648,028
1902	39,787,980	1907	42,647,375
1903	42,129,045	1908	43,679,328
1904	41,667,924	1909	43,113,757
1905	38,996,660	1910	43,373,743

Le nombre de journées de travail a augmenté parallèlement au nombre d'ouvriers. La diminution constatée en 1905 a été la conséquence d'une grève.

Effet utile

La superficie des couches déhouillées est publiée chaque année. On déduit, de cette donnée et de la production, le rendement par mètre carré et la puissance géométrique des couches, renseignement basé sur l'hypothèse qu'un mètre cube de houille en place représente 1,320 kilog. en moyenne de charbon (production nette).

Années.	Puissance géométrique	Rendement par mètre carré	Superficie déhouillée (mètres carrés)
1901	0.68	8.81	25,210,690
1902	0.68	8.90	25,688,350
1903	0.68	8.80	27,064,090
1904	0.64	8.48	26,839,270
1905	0.65	8.59	25,341,291
1906	0.65	8.60	27,298,720
1907	0.66	8.75	27,085,750
1908	0.64	8.57	27,491,000
1909	0.65	8.60	27,285,410
1910	0.65	8.69	27,751,950

Le changement introduit en 1904 dans le mode d'évaluation de la production a eu une répercussion sur la valeur de l'effet utile des ouvriers et est l'une des causes de la diminution apparente de la production par ouvrier constatée en 1904.

Le tableau ci-joint indique l'effet utile, par bassin houiller, par catégorie d'ouvriers et par année, depuis 1901.

PRODUCTION ANNUELLE EN TONNES	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
	PRODUCTION BRUTE			PRODUCTION NETTE (1)						
Ouvriers à veine.										
Couchant de Mons	722	722	720	700	689	735	731	708	701	692
Centre.	907	911	870	860	812	855	855	826	836	873
Charleroi	1004	1022	1047	1041	987	1058	1083	1090	1137	1151
Namur.	1081	1160	1081	976	1003	941	976	968	943	958
Liège	1063	1125	1138	1049	1066	1068	1045	1037	1044	1048
Le Royaume	933	954	954	920	896	938	938	928	940	950
				<i>982</i>	<i>956</i>	<i>1001</i>	<i>1001</i>	<i>990</i>	<i>1003</i>	<i>1014</i>
Ouvriers de l'intérieur de toutes catégories.										
Couchant de Mons	185	190	192	189	184	192	191	186	187	188
Centre.	227	226	214	206	207	217	216	210	215	226
Charleroi	250	254	261	264	250	262	260	259	272	271
Namur.	278	293	283	262	270	278	253	250	256	256
Liège	224	241	245	227	234	233	224	218	220	224
Le Royaume	225	232	233	227	223	231	226	223	228	231
				<i>242</i>	<i>238</i>	<i>247</i>	<i>241</i>	<i>238</i>	<i>243</i>	<i>247</i>
Ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis.										
Couchant de Mons	141	144	147	145	142	147	146	141	141	141
Centre.	169	167	156	151	152	162	159	154	157	164
Charleroi	176	177	182	180	169	183	182	179	185	186
Namur.	199	207	199	184	183	198	181	178	184	183
Liège	169	181	183	169	174	174	167	162	163	165
Le Royaume	166	170	170	164	162	169	166	162	164	166
				<i>175</i>	<i>173</i>	<i>180</i>	<i>177</i>	<i>173</i>	<i>175</i>	<i>177</i>

(1) Les chiffres en italique se rapportent à la production brute.

L'effet utile annuel des ouvriers à veine a donc augmenté; de 933 tonnes en 1901, il s'est élevé à 1,014 tonnes en 1910. C'est principalement dans la région de Charleroi que l'accroissement a été sensible, car au Couchant de Mons, au Centre, à Namur et à Liège, la production par ouvrier à veine est restée assez constante.

Pour l'ensemble des ouvriers de l'intérieur, l'effet utile a augmenté un peu. C'est encore de Charleroi que vient le progrès. Au Centre la progression est assez faible tandis qu'au Couchant de Mons, à Namur et à Liège, il y a plutôt diminution du rendement.

La production rapportée au nombre d'ouvriers de l'intérieur et de la surface réunis a très faiblement augmenté à cause notamment de l'accroissement du nombre des ouvriers de la surface. Ce n'est qu'à Charleroi que l'on constate un progrès; dans les autres bassins, il y a plutôt recul.

Somme toute, on ne constate pas, en dix ans, un bien grand changement. L'accroissement de l'effet utile des ouvriers ne semble pas correspondre aux perfectionnements apportés à l'outillage des mines durant ces dernières années.

Voici quel a été le rendement annuel de l'ouvrier, en tonnes de production brute, depuis 1831.

Périodes	Ouvriers à veine	Fond seul	Fond et surface
1831-1840	»	»	92
1841-1850	»	»	112
1851-1860	»	160	123
1861-1870	»	180	138
1871-1880	»	191	146
1881-1890	»	231	175
1891-1900	946	234	173
1901-1910	979	239	174

Salaires Le tableau suivant indique la somme totale des salaires bruts et nets et le gain annuel net :

Années	Salaires bruts Fr.	Salaires nets Fr.	Gain annuel net Fr.
1901	169,916,430	167,202,070	1,247
1902	161,403,410	158,709,780	1,177
1903	171,258,360	168,284,050	1,206
1904	162,501,650	160,054,860	1,155
1905	154,233,850	152,155,510	1,129
1906	189,028,710	186,860,360	1,342
1907	213,016,650	210,728,980	1,477
1908	205,973,900	203,558,500	1,401
1909	184,559,900	182,372,400	1,275
1910	192,635,850	190,450,500	1,325

Les fluctuations des salaires suivent une marche à peu près parallèle à celle de la valeur globale du charbon extrait. Ces variations sont cependant de moindre amplitude.

Les salaires ne sont pas les mêmes dans toutes les régions et le tableau suivant indique les différences existantes dans les différents bassins.

	Gain annuel net (en francs)									
	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Couchant de Mons	1.111	1.030	1.081	1.057	1.021	1.210	1.332	1.258	1.177	1.181
Centre	1.300	1.207	1.204	1.163	1.125	1.314	1.444	1.375	1.268	1.315
Charleroi	1.308	1.236	1.274	1.166	1.112	1.414	1.563	1.479	1.311	1.397
Namur	1.360	1.274	1.267	1.251	1.199	1.420	1.562	1.438	1.270	1.384
Liège	1.244	1.201	1.224	1.214	1.247	1.379	1.512	1.446	1.326	1.366

C'est dans la province de Namur que les salaires sont généralement les plus élevés. Dans les régions de Charleroi et de Liège, les salaires sont déjà moins forts. C'est au Couchant de Mons que les salaires sont les plus bas. On en connaît les raisons.

Voici le tableau du salaire journalier moyen net (1) par catégorie d'ouvriers :

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Ouvriers de l'intérieur .	4.69	4.39	4.38	4.20	4.28	4.98	5.52	5.17	4.64	4.85
Ouvriers de la surface .	2.97	2.93	2.95	2.90	2.93	3.13	3.35	3.32	3.21	3.26
Ouvriers à veine . . .	5.44	5.02	5.01	4.73	4.79	5.74	6.41	6.01	5.09	5.40

Depuis 1831, le salaire annuel moyen de l'ouvrier n'a cessé de s'élever; ce n'est que pendant la décade 1881-1890 que l'on a constaté un fléchissement du gain de l'ouvrier, déterminé par la crise industrielle qui a sévi à cette époque.

Périodes	Salaire annuel moyen
1831-1840	483
1841-1850	496
1851-1860	671
1861-1870	792
1871-1880	1,013
1881-1890	918
1891-1900	1,055
1901-1910	1,278

Quant aux dépenses totales d'exploitation et au prix de revient à la tonne, ils ont été les suivants pendant la période envisagée :

	Dépenses totales d'exploitation Fr.	Prix de revient à la tonne Fr.	Décomposi- tion de la dépense totale en diffé- rentes caté- gories de dépenses
1901	286,463,360	12.90 (production brute)	
1902	269,694,410	11.79	»
1903	279,894,450	11.76	»
1904	269,607,910	11.84 (production nette)	
1905	257,207,700	11.81	»
1906	308,440,250	13.09	»
1907	348,566,700	14.70	»
1908	346,591,750	14.77	»
1909	320,563,950	13.63	»
1910	336,823,200	14.09	»

(1) C'est-à-dire déduction faite des retenues de toutes natures.

Le prix de revient a diminué de 1901 à 1905 ; à partir de cette année, il s'est relevé jusqu'en 1908, puis a diminué en 1909 pour remonter légèrement en 1910. Les fluctuations des dépenses totales ont suivi à peu près le même mouvement.

Ces dépenses peuvent se diviser en salaires bruts et autres frais : le rapport entre ces deux catégories a varié comme l'indique le tableau suivant :

	Proportion, dans les dépenses totales :	
	des salaires bruts	des autres frais
1901	59.3 %	40.7 %
1902	59.8	40.2
1903	61.2	38.8
1904	60.3	39.7
1905	60.0	40.0
1906	61.3	38.7
1907	61.1	38.9
1908	59.4	40.6
1909	57.6	42.4
1910	57.2	42.8

On constate que le rapport oscille aux environs de 60 % et ne se modifie guère.

Les dépenses extraordinaires comprennent le coût des travaux préparatoires et les frais de premier établissement ; en voici le relevé de 1901 à 1910 :

Années	Travaux préparatoires	Travaux de premier établissement
	Fr.	Fr.
1901	13,617,390	22,742,480
1902	14,231,330	21,700,150
1903	13,399,950	23,388,720
1904	12,355,070	21,278,570
1905	11,066,850	19,302,100
1906	13,096,050	23,240,850
1907	13,825,150	29,826,900
1908	13,629,550	30,586,750
1909	13,731,700	29,833,500
1910	14,043,600	31,779,850

Le coût des travaux préparatoires est resté sensiblement constant. Il n'en a pas été de même des frais de premier établissement qui ont varié dans une assez large mesure : entre 19.3 et 31.8 millions de francs. Après les années de prospérité de 1900 et 1901, les exploitants améliorèrent l'outillage des mines et les immobilisations furent importantes. Elles diminuèrent ensuite pour commencer à se relever en 1906 et atteindre un taux plus élevé que jamais. L'augmentation des dépenses extraordinaires dans les dernières années de la décade est remarquable. L'amélioration de l'outillage dont il a été question plus haut, la nécessité d'augmenter et d'accélérer l'extraction et de suivre tous les progrès de l'art des mines ont mis les exploitants de charbonnage dans la nécessité de faire de fortes immobilisations.

Pour établir la redevance des charbonnages, l'Administration fixe chaque année, d'après des bases invariables, le bénéfice imposable. Ce bénéfice n'est pas celui qui est mentionné dans les bilans des sociétés ; la différence provient, notamment, de ce que les amortissements du coût des travaux de premier établissement ne sont pas, pour la redevance, répartis sur une série d'années, comme dans la comptabilité industrielle.

Bénéfices et
pertes

Les bénéfices et les pertes des charbonnages, de 1901 à 1910, sont renseignés ci-après :

Années	Bénéfice des mines en gain Fr.	Déficit des mines en perte Fr.	Bénéfice net de l'ensemble des charbonnages Fr.
1901	55,027,150	3,216,420	51,810,730
1902	36,309,200	3,975,750	32,333,450
1903	33,715,350	4,607,020	29,108,330
1904	24,557,600	7,517,350	17,040,540
1905	24,404,150	6,447,350	17,956,800
1906	49,736,250	4,704,800	45,031,450
1907	57,965,400	6,874,950	51,900,450
1908	41,365,400	7,377,950	33,987,450
1909	27,236,500	9,894,650	17,341,580
1910	24,972,100	11,918,650	12,053,450

On constate tout d'abord de grands écarts dans les bénéfices annuels successifs des charbonnages qui dans l'ensemble ont varié de 51.9 à 12.0 millions de francs. Encore très importants en 1901, ils diminuèrent jusqu'en 1905, pour se relever en 1907 et en 1908 et s'abaisser ensuite jusqu'en 1910. Ces fluctuations sont celles du marché. Elles sont très accentuées car, dans les périodes de dépression de la valeur du charbon, le prix de revient, moins compressible que le bénéfice, ne s'abaisse pas dans la même proportion que le prix de la houille.

Le déficit des mines en perte pris dans son ensemble est en quelque sorte fictif. Certaines exploitations, effectuant de nombreux travaux de premier établissement, sont considérées comme étant en déficit, alors que leurs résultats sont cependant favorables. Les pertes relativement importantes des dernières années sont la conséquence de grandes dépenses extraordinaires.

Voici quel a été le bénéfice annuel moyen de l'ensemble des charbonnages et par période décennale, à partir de 1851 :

Périodes	Bénéfice annuel moyen Fr.	Bénéfice à la tonne Fr.
1851-1860	12,071,000	1.49
1861-1870	12,366,000	1.05
1871-1880	18,395,000	1.23
1881-1890	12,817,000	0.70
1891-1900	26,185,000	1.25
1901-1910	30,775,000	1.27

Le tableau suivant donne la valeur d'une tonne de charbon et la proportion des différents éléments qui la composent, pendant la période décennale que nous envisageons.

	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Valeur à la tonne fr	15.23	13.20	12.99	12.59	12.64	15.00	16.86	16.14	14.37	14.59
Salaires. . . %	50.2	53.4	55.4	56.7	56.1	53.5	53.4	54.1	54.6	55.2
Autres frais . . »	34.5	35.9	35.1	37.3	37.4	33.8	34.0	37.3	40.3	41.3
Boni . . . »	15.3	10.7	9.5	6.0	6.5	12.7	12.6	8.6	5.1	3.5

La proportion des salaires tend à augmenter ; celle des autres frais augmente également ; ces deux augmentations se font au détriment des bénéfices.

Le diagramme n° 5 figure également, mais en valeur absolue, la décomposition de la valeur d'une tonne de houille en ses éléments : salaires, autres frais, bénéfices. On y constate l'augmentation des salaires et des autres frais et les variations du bénéfice.

Voici, par période décennale, depuis 1850, la répartition de la valeur produite :

Périodes	Bénéfice à la tonne	Part de l'ouvrier à la tonne	Tantième de la valeur produite		
			aux ouvriers	aux frais divers	aux exploitants
	Fr.	Fr.	%	%	%
1851-1860	1.49	5.51	50.8	35.4	13.8
1861-1870	1.05	5.75	52.3	38.1	9.6
1871-1880	1.23	6.96	52.4	37.1	9.3
1881-1890	0.70	5.26	54.7	38.0	7.3
1891-1900	1.25	6.09	54.1	34.8	11.1
1901-1910	1.27	7.46	54.3	36.7	9.0

Si l'on examine cette question de répartition à un point de vue rétrospectif, on constate que, dans la valeur d'une

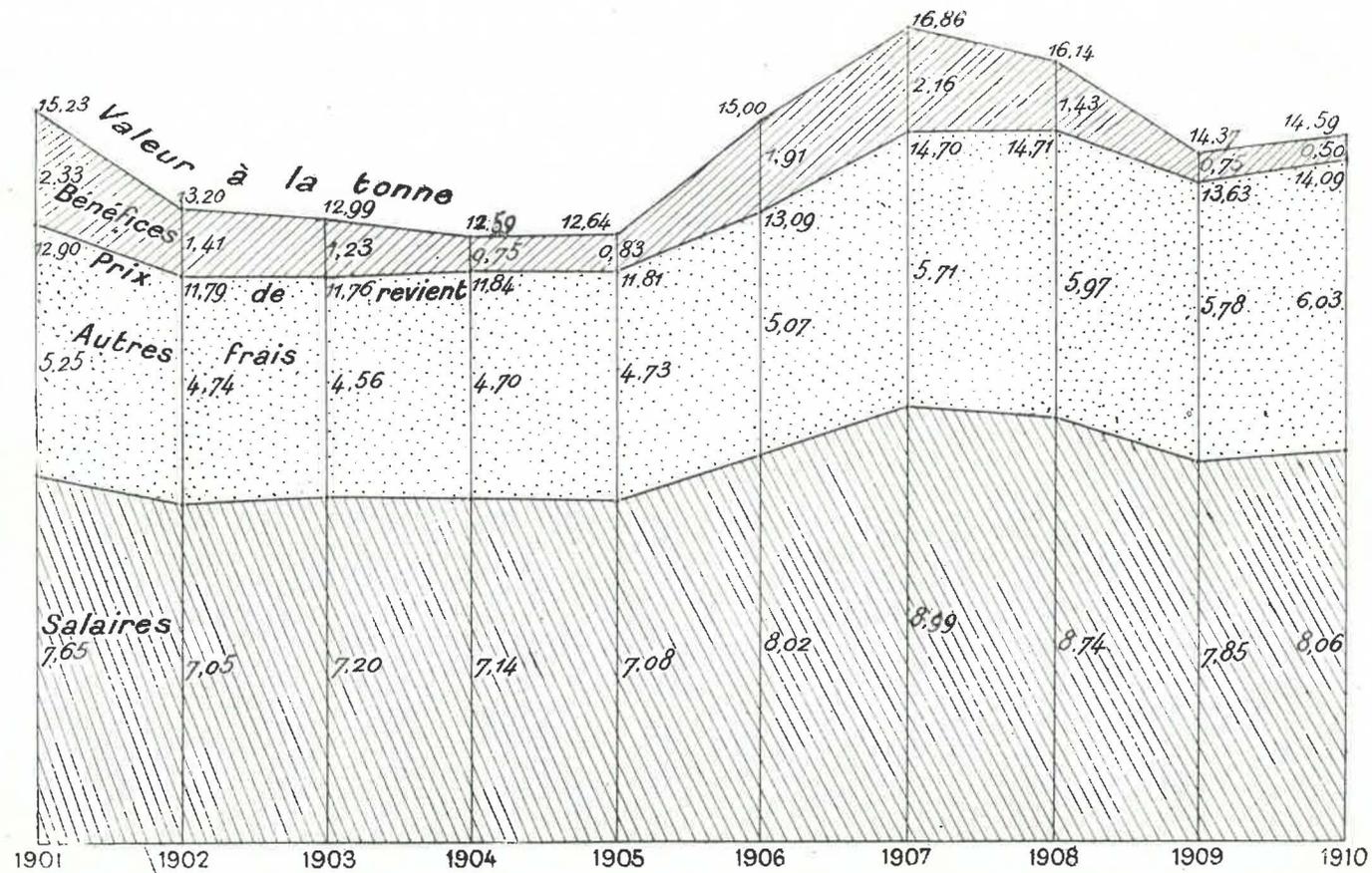


Diagramme n° 5

tonne de charbon, la part de l'ouvrier grandit en général, pour la double raison que le tantième des salaires s'accroît de même que la valeur du charbon. La part des frais divers ne varie guère ; ce n'est que dans la période de crise qu'elle augmente, car elle est moins compressible que les salaires et surtout que les bénéfices. Enfin, le tantième des bénéfices varie beaucoup, même lorsque l'on envisage des périodes décennales. S'il existe des périodes assez longues où les gains sont élevés, par contre, certaines années les bénéfices se réduisent à peu de chose.

§ 2. — CHARBONNAGES DU BASSIN HOULLER
DU NORD DE LA BELGIQUE OU DE LA CAMPINE.

L'existence de la houille exploitable en Campine fut démontrée par un sondage exécuté à Asch, en 1901, qui rencontra, à 520 mètres, une couche de houille suivie de plusieurs autres. Antérieurement à cette date, deux autres sondages avaient été entrepris : l'un à Lanaeken en 1897, qui ne rencontra que la base du terrain houiller, et l'autre à Eelen en 1899, qui ne dépassa pas les roches rouges supérieures au terrain houiller proprement dit. Pendant les années suivantes, de nombreux sondages furent exécutés en Campine. Un arrêté royal du 1^{er} août 1906 accorda la première concession. Sept autres concessions furent créées la même année. La superficie du terrain concédé était, à la fin de l'année 1906 de 27,850 hectares, et, à la fin de 1910 de 28,231 hectares ; en 1909 et en 1910, trois extensions de concession furent octroyées.

Les travaux préparatoires furent entrepris en 1908 ; l'aménagement de deux sièges d'exploitation fut commencé en 1909 ; en 1910, quatre sièges d'exploitation étaient en préparation. Au commencement de l'année 1911, les travaux se bornaient au commencement du fonçage des puits,

à l'installation de centrales électriques, à la construction d'habitations pour le personnel, à l'aménagement de bâtiments accessoires (1). Les dépenses de premier établissement furent les suivantes :

1908	fr.	1,214,100
1909	»	2,955,700
1910	»	6,076,750

Ce n'est vraiment qu'à partir de 1911 que les travaux ont pris une grande extension en Campine. La détermination de l'emplacement des puits, les achats de terrains ont nécessité beaucoup de temps, mais à partir de ce moment les travaux de préparation ont été menés avec vigueur.

§ 3. — FABRICATION DU COKE ET DES AGCLOMÉRÉS DE HOUILLE.

Fabrication
du coke mé-
tallurgique.

La production de coke métallurgique, y compris celle des fours à coke de la province d'Anvers et de la Flandre occidentale, était de 1,847,780 tonnes en 1901; elle s'est élevée progressivement à 3,110,820 tonnes en 1910. L'augmentation de la production est la conséquence de l'accroissement de la consommation.

Le tableau suivant indique le nombre d'ouvriers occupés à la fabrication du coke, la consommation de charbon des fours, la production annuelle et sa valeur globale.

(1) Voir dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XVI (1911), p. 637 : « Le Bassin houiller du Nord de la Belgique. — La situation au 1er janvier 1911. »

Années	Nombre d'ouvriers	Consommation de charbon — Tonnes	Production — Tonnes	Valeur globale — Fr.
1901 .	2,821	2,486,330	1,847,730	41,089,300
1902 .	2,641	2,809,620	2,102,650	40,542,000
1903 .	3,026	3,238,060	2,428,020	47,620,980
1904 .	3,066	3,324,680	2,496,340	48,457,140
1905 .	3,125	3,354,180	2,526,690	48,579,860
1906 .	3,379	3,585,030	2,712,760	64,315,520
1907 .	3,568	3,637,490	2,771,920	74,295,640
1908 .	3,647	3,491,480	2,632,890	65,257,100
1909 .	3,672	3,941,750	2,972,920	63,494,700
1910 .	3,737	4,097,030	3,110,820	62,472,850

Dans les dernières années de la période décennale de nombreuses installations ont été faites, avec récupération des sous-produits de la houille et parfois utilisation du gaz par des moteurs à explosion. Les nouvelles fabriques de coke constituent en général un progrès très remarquable au point de vue technique. L'accroissement de la production du coke métallurgique, durant la dernière période décennale, résulte des chiffres suivants :

Périodes	Production annuelle moyenne (1.000 tonnes)
1881-1890.	1,955
1891-1900.	1,988
1901-1910.	2,560

La production des agglomérés de houille a augmenté assez régulièrement de 1901 à 1910, passant de 1,587,800 à 2,651,190 tonnes ; la valeur globale de la production

Fabrication
des
agglomérés
de houille

s'est également élevée, ainsi que l'indique le tableau suivant :

Années	Nombre d'ouvriers	Consommation de charbon — Tonnes	Production — Tonnes	Valeur globale — Fr.
1901 .	1,486	1,449,080	1,587,800	30,681,750
1902 .	1,534	1,454,370	1,616,520	26,314,260
1903 .	1,528	1,527,730	1,686,415	28,557,010
1904 .	1,544	1,586,040	1,735,480	27,660,200
1905 .	1,511	1,555,940	1,711,920	26,744,790
1906 .	1,538	1,716,710	1,887,090	35,620,470
1907 .	1,543	1,852,810	2,040,670	43,108,150
1908 .	1,653	2,201,620	2,421,210	46,782,050
1909 .	2,037	2,448,180	2,707,390	43,800,300
1910 .	1,999	2,402,840	2,651,190	43,691,500

L'amélioration de la qualité des produits de l'industrie charbonnière par le triage, le lavage et la fabrication des agglomérés est un des caractères les plus distinctifs de la période décennale 1901-1910. Beaucoup de charbonnages produisant du charbon maigre, fabriquent des boulets pour usages domestiques ou des briquettes pour des usages industriels. La production augmente, ainsi que l'indiquent les chiffres suivants :

Périodes	Production annuelle moyenne tonnes
1891-1900	1,270,000
1901-1910	2,005,000

§ 4. — MOUVEMENT COMMERCIAL ET CONSOMMATION
DE HOUILLE.

Voici les chiffres des importations de houille, coke et briquettes, d'après le *Tableau général du commerce avec les pays étrangers*. Importation
et
exportation

Importations

	Houille cruë	Coke	Briquettes	Ensemble (le coke et les briquettes sont convertis en houille cruë)
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1901 . . .	2,930,874	154,247	17,166	3,153,953
1902 . . .	3,232,510	230,612	33,235	3,570,378
1903 . . .	3,554,807	308,877	43,835	4,006,560
1904 . . .	3,701,240	338,127	45,600	4,193,870
1905 . . .	4,230,313	356,136	72,643	4,769,284
1906 . . .	5,358,789	352,316	147,302	5,942,950
1907 . . .	5,285,921	362,698	151,773	5,899,590
1908 . . .	5,407,406	287,037	181,803	5,950,750
1909 . . .	5,862,892	316,053	158,825	6,327,670
1910 . . .	6,435,934	498,128	277,220	7,343,180
Moyenne annuelle	4,600,069	320,423	112,940	5,115,818

L'augmentation des importations est très remarquable, et affecte la houille cruë, le coke et les briquettes de houille. L'accroissement des importations s'explique par un ensemble de circonstances dont les principales sont l'augmentation de la consommation plus rapide que l'accroissement de la

production, l'épuisement des charbonnages en ce qui concerne certaines qualités de charbon (charbons à gaz) ; le développement rapide de bassins charbonniers au voisinage de notre pays et l'amélioration des moyens de transport.

Quant aux exportations de houille, de coke et de briquettes, elles sont résumées ci-après :

Exportations

	Houille cruë	Coke	Briquettes	Ensemble (le coke et les briquettes sont convertis en houille cruë)
	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes
1901 . . .	4,820,300	829,421	714,455	6,586,025
1902 . . .	5,078,278	824,256	671,700	6,789,693
1903 . . .	4,923,368	841,142	623,691	6,610,510
1904 . . .	5,067,037	879,883	539,364	6,730,780
1905 . . .	4,704,063	977,095	480,247	6,438,190
1906 . . .	4,972,340	856,475	459,753	6,484,830
1907 . . .	4,732,413	863,440	425,158	6,251,300
1908 . . .	4,754,362	917,253	489,806	6,408,350
1909 . . .	5,076,942	1,014,964	559,184	6,463,300
1910 . . .	4,962,147	1,043,662	545,400	6,830,780
Moyenne annuelle	4,909,125	904,759	550,876	6,559,376

Les exportations, loin de suivre la progression croissante des importations, sont stationnaires et, ont même une tendance à diminuer. Le coke et les briquettes tiennent, dans les exportations, une place beaucoup plus importante que dans les importations.

Périodes	Importations	Part des charbons étrangers dans la consommation du pays	Exportations	Proportion des charbons belges exportés	Consommation totale brute
1831-1840	21,005	0.09 %	657,089	22.52 %	2,280,468
1841-1850	16,569	0.04	1,419,600	29.48	3,412,257
1851-1860	70,206	0.12	2,753,250	34.05	5,402,172
1861-1870	174,522	2.21	4,076,412	34.60	7,878,736
1871-1880	628,576	5.81	4,965,211	33.02	10,696,580
1881-1890	1,197,135	8.77	5,875,663	32.06	13,646,510
1891-1900	2,303,011	13.53	6,295,049	29.97	17,010,910
1901-1910	5,115,818	22.42	6,559,376	27.04	22,818,900

L'examen de ce tableau montre qu'à partir de 1851, les importations ont toujours augmenté, non seulement au point de vue absolu, mais même au point de vue relatif. Les exportations ont elles aussi toujours augmenté au point de vue absolu. Mais, la proportion des charbons belges exportés diminue depuis la période décennale 1861-1870. Ainsi donc, la consommation croissante de charbon constatée durant la période 1901-1910 n'est que la continuation d'une tendance existant déjà depuis 1831-1840.

B. — Mines métalliques concédées.

Le nombre de mines métalliques, déjà peu important en 1900, a encore fortement diminué durant la dernière décade. En 1910, il n'y avait plus qu'une seule exploitation en activité.

Le tableau suivant donne quelques indications sur le

ANNÉES	NOMBRE D'EXPLOITATIONS EN ACTIVITÉ	NOMBRE D'OUVRIERS			Pyrites		Minerais de manganèse	
		INTÉRIEUR	SURFACE	Total	Quantités	Valeur	Quantités	Valeur
					tonnes	globale. francs	tonnes	globale. francs
1901	5	249	162	411	560	1.960	8.510	110.800
1902	4	230	126	356	760	3.200	14.440	187.300
1903	4	226	127	353	720	3.250	6.100	76.000
1904	2	124	107	231	1.075	10.750	485	4.400
1905	1	112	105	217	976	4.900	»	»
1906	2	122	108	230	908	4.550	120	2.600
1907	3	148	114	262	397	2.100	2.100	39.000
1908	3	160	100	260	357	2.300	7.130	124.650
1909	2	63	20	83	214	1.850	6.270	106.200
1910	1	22	3	25	214	1.900	»	»

personnel ouvrier et la production des mines métalliques de 1901 à 1910.

Le nombre d'ouvriers s'est réduit de 411 en 1901 à 25 en 1910. La valeur totale est tombée de 428,150 à 167,950 francs. L'épuisement des gisements exploités depuis longtemps et l'insuccès des recherches entreprises expliquent la décadence actuelle des mines métalliques.

P R O D U C T I O N

Minerais de plomb		Minerais de zinc				Valeur totale de l'ensemble.
		Blende		Calamine		
Quantités tonnes	Valeur globale. francs	Quantités tonnes	Valeur globale. francs	Quantités tonnes	Valeur globale. francs	
220	42,065	4,445	192,675	2,200	80,650	428,150
164	12,850	3,568	178,720	284	11,800	393,870
90	7,650	3,565	238,350	65	3,850	329,050
91	7,910	3,698	228,870	4	270	252,200
126	13,050	3,929	330,800	»	»	348,750
121	20,350	3,858	372,650	»	»	400,150
210	43,280	3,485	272,120	5	350	356,850
195	29,450	2,099	150,700	3	200	307,300
152	24,500	1,229	121,150	»	»	253,700
162	26,450	1,434	139,600	»	»	167,950

**C — Exploitations libres de minerais
de fer.**

La production des minerais de fer a été, durant la dernière décade, de 200,000 tonnes environ par an. Le tableau ci-dessous en donne le détail.

L'exploitation d'oligiste de la vallée de la Meuse ne produit plus guère de minerai; les exploitations de limonite en Campine et dans le sud du Luxembourg ne font pas de

ANNÉES	NOMBRE DE SIÈGES D'EXPLOITATION EN ACTIVITÉ		NOMBRE TOTAL D'OUVRIERS			
	souterraines	à ciel ouvert	EXPLOITATIONS SOUTERRAINES			EXPLOITA- TIONS A CIEL OUVERT
			Intérieur	Surface	TOTAL	
1901	6	73	258	130	388	397
1902	9	74	169	103	272	232
1903	4	86	182	79	261	329
1904	3	66	164	79	243	354
1905	3	53	140	79	219	262
1906	5	80	135	87	222	414
1907	6	69	169	93	262	498
1908	6	89	172	78	250	345
1909	4	52	131	72	203	422
1910	3	29	93	58	151	188

progrès. La loi du 5 juin 1911 rend concessibles les mines de fer. Certaines des exploitations actuelles de minerais de fer deviendront des mines aux termes de la loi, mais il est peu probable que le nouveau régime légal rende de la vitalité à cette industrie extractive. Les gisements belges, exploités depuis longtemps et généralement épuisés au-dessus du niveau des eaux, ne sont plus riches; le prix de revient est élevé, tandis que les minerais de la Lorraine (Grand-Duché de Luxembourg et Lorraine allemande et française) arrivent en Belgique dans de bonnes conditions.

P R O D U C T I O N						Valeur totale de l'ensemble
Oligiste		Limonite		Ocre		
Quantités — tonnes	Valeur globale. — francs	Quantités — tonnes	Valeur globale. — francs	Quantités — tonnes	Valeur globale. — francs	
44,080	483,400	174,700	629,500	2,100	42,000	1,154,000
18,780	160,700	147,700	512,600	200	4,000	683,700
30,250	271,300	154,150	594,150	200	4,000	869,450
26,630	244,200	180,100	653,400	450	8,250	905,850
20,750	193,200	155,870	501,650	620	10,800	710,450
22,510	252,450	210,060	886,750	250	1,250	1,140,450
38,870	365,150	277,380	1,137,850	200	4,500	1,507,500
34,670	344,400	154,110	648,400	450	8,500	1,001,300
24,430	270,800	175,280	785,100	700	7,000	1,062,900
16,590	215,500	106,370	351,450	600	6,000	572,950

Le tableau ci-joint donne les résultats de l'exploitation des minerais métalliques par périodes décennales depuis 1841.

On constate pour tous les produits une diminution de la production. Les minerais de fer représentent, en valeur, les trois quarts de la production métallique. Les minerais de zinc viennent ensuite. Les minerais de manganèse, de

Périodes	Minerais de zinc		Minerais de plomb		Pyrite de fer	
	Quantités Tonnes	Valeur Francs	Quantités Tonnes	Valeur Francs	Quantités Francs	Valeur Francs
1841-1850 .	373,503	18,437,000	23,034	3,387,000	31,108	347,000
1851-1860 .	770,887	37,522,000	72,815	9,880,000	200,090	3,487,000
1861-1870 .	638,459	30,426,000	140,964	23,478,000	391,134	8,548,000
1871-1880 .	454,548	27,219,000	108,433	17,436,000	274,480	6,547,000
1881-1890 .	211,577	9,662,000	14,101	2,264,000	32,565	363,000
1891-1900 .	113,899	7,152,148	1,255	208,064	22,639	212,276
1901-1910 .	33,871	2,322,755	1,531	227,555	6,131	36,760

(1) Y compris 79,832 tonnes de minerai de manganèse.

plomb et la pyrite de fer n'ont plus qu'une minime importance.

La valeur totale des minerais extraits durant la période décennale n'a qu'une faible valeur. Elle représente dans l'ensemble des industries extractives, une importance toujours moindre.

Minerais de fer lavé		Minerais de manganèse		VALEUR TOTALE — Francs	OUVRIERS EMPLOYÉS — Nombre moyen
Quantités — Tonnes	Valeur — Francs	Quantités — Tonnes	Valeur — Francs		
3,437,940	30,521,000			52,692,000	?
7,118,869	68,886,000			119,783,000	9,988
7,853,158	75,660,000			138,112,000	10,316
4,271,831	39,956,000			91,158,000	5,607
1,955,335 (1)	13,660,000			25,949,000	1,861
2,534,981	12,940,000	187,636	2,405,740	22,918,000	1,715
2,015,000	9,513,150	45,155	650,950	12,751,170	834

D. — Carrières souterraines et à ciel ouvert.

Il ne s'agit ici que des carrières situées dans les provinces de Hainaut, de Liège, de Luxembourg et de Namur et dans une partie des provinces de Brabant et de Limbourg. Ces carrières sont placées sous la surveillance des Ingénieurs des mines.

Voici, pour les dix dernières années, le nombre d'ouvriers et la valeur de la production.

Années	Nombre total d'ouvriers	Valeur totale de la production Francs
1901	37,270	53,374,680
1902	36,469	56,766,390
1903	37,117	58,700,600
1904	37,913	64,067,350
1905	38,641	63,238,520
1906	37,927	62,274,570
1907	36,909	65,356,700
1908	36,877	62,874,100
1909	35,482	59,885,100
1910	35,711	66,418,720

Voici, par décade, depuis 1860, la valeur produite dans les carrières (1).

Périodes	Valeur moyenne produite annuellement
1861-1870	24,995,000 francs
1871-1880	38,862,000 »
1881-1890	36,860,500 »
1891-1900	46,582,500 »
1901-1910	61,345,700 »

(1) Ce n'est que depuis 1858 que les statistiques annuelles de l'administration des mines ont donné quelques renseignements sur l'exploitation des carrières.

E. — Récapitulation.

Le tableau suivant indique la valeur de la production des industries extractives et le nombre moyen d'ouvriers pendant la période décennale 1901-1910.

	Valeur de la production (dix ans) — Fr.	Nombre moyen d'ouvriers
Mines de houille	3,331,607,900	139,597
Mines métalliques	12,751,170	834
Minières		
Carrières	613,457,000	37,032
Ensemble	3,957,816,070	177,463

La valeur produite par les charbonnages, en ces dix années, est énorme ; le total des salaires distribués aux ouvriers de cette industrie est de 1,804,528,590 francs.

CHAPITRE II

Industries métallurgiques

§ 1. — SIDÉRURGIE

A. — Hauts-fourneaux.

Nombre
d'établisse-
ments

Le nombre d'établissements producteurs de fonte a varié de 17 à 18 durant la période décennale. Le nombre de hauts-fourneaux actifs s'est élevé de 30 à 40. Les hauts-fourneaux anciens, ceux du Luxembourg, sont de petite capacité; les nouveaux hauts-fourneaux ont une production considérable. En 1901, année de crise pour la métallurgie, les appareils de production ne furent pas pleinement utilisés; le nombre de jours de marche des hauts-fourneaux fut en moyenne de 275 et la production moyenne par haut-fourneau fut de 25,200 tonnes environ. Cette production unitaire s'éleva assez régulièrement durant la décade pour atteindre en 1910 le chiffre de 46,400 tonnes.

Nombre
d'ouvriers

Les nouveaux appareils construits sont très perfectionnés et la main-d'œuvre, pour le chargement notamment, est très réduite. C'est la raison pour laquelle le nombre d'ouvriers n'a pas augmenté dans la même mesure que la production. De 2,727 en 1901, le nombre d'ouvriers a passé en 1910 à 4,214.

Le tableau suivant indique le nombre d'usines, le nombre de hauts-fourneaux et leur nombre moyen de jours de marche et enfin, le nombre d'ouvriers occupés à cette fabrication.

ANNÉES	Nombre d'usines	HAUTS-FOURNEAUX		Nombre d'ouvriers
		Actifs — Nombre	Nombre moyen des jours de marche	
1901	18	30	275	2,727
1902	18	33	340	3,036
1903	18	35	336	3,411
1904	18	34	361	3,470
1905	17	35	358	3,655
1906	17	38	350	4,184
1907	17	39	339	4,168
1908	18	37	336	3,667
1909	18	38	345	3,874
1910	18	40	354	4,214

La quantité de charbon non converti en coke consommée pour la fabrication de la fonte est minime et tend encore à diminuer. En 1901, on consommait, pour le service des hauts-fourneaux 23,320 tonnes de houille ; en 1910, on n'en consommait plus que 13,580. La force motrice est produite, en surabondance, par les gaz des hauts-fourneaux utilisés pour le chauffage des chaudières et dans des moteurs à explosion. Dans les nouvelles installations, les hauts-fourneaux distribuent même un excédent d'énergie, sous forme d'électricité, grâce à l'utilisation complète des gaz. C'est le progrès le plus remarquable réalisé pendant ces dix dernières années dans la fabrication de la fonte.

La consommation du coke a varié de la même façon et dans la même mesure, à peu près, que la production de fonte. La consommation de coke par tonne de fonte a été

Consomma-
tion

de 1,100 à 1,200 kilogrammes. Dans les deux dernières années, la consommation unitaire du coke fut un peu moindre. La proportion de coke étranger est très variable d'une année à l'autre.

Le tableau suivant groupe différents renseignements relatifs à la consommation de combustible dans la fabrication de la fonte.

ANNÉES	Charbon — Tonnes	Coke			Proportion du coke fabriqué à l'étranger — %	Consomma- tion de coke par tonne de fonte — Kilog.
		Belge — Tonnes	Étranger — Tonnes	TOTAL. — Tonnes		
1901 . .	23,320	840,670	56,200	896,870	6.3	1,174
1902 . .	15,950	1,115,790	121,460	1,237,250	9.8	1,157
1903 . .	12,000	1,230,740	191,040	1,421,780	13.4	1,169
1904 . .	10,140	1,228,260	225,370	1,453,630	18.4	1,129
1905 . .	10,310	1,285,430	217,370	1,502,630	14.5	1,145
1906 . .	8,800	1,479,680	171,710	1,651,390	10.4	1,200
1907 . .	9,610	1,514,180	172,660	1,686,840	10.2	1,199
1908 . .	8,280	1,333,760	107,140	1,440,900	7.4	1,134
1909 . .	9,180	1,679,020	82,730	1,761,750	4.7	1,090
1910 . .	13,580	1,786,420	207,640	1,994,060	10.4	1,077

La consommation de minerai a augmenté plus rapidement même que la production de fonte ; la teneur en fer du minerai tend à baisser. Les producteurs de fonte dépendent de plus en plus des mines étrangères pour l'approvisionnement des hauts-fourneaux en minerais. La part des minerais indigènes s'est réduite progressivement de 6.7 à 1.7 %. Les minerais étrangers proviennent en très grande partie du bassin des Minettes qui s'étend au sud de notre pays, dans le Grand-Duché de Luxembourg, dans la

Lorraine et dans le département de Meurthe-et-Moselle en France. La mise en exploitation du bassin de Briey donne à la France la première place parmi les importateurs de minerais de fer. Les minerais purs d'Espagne sont de moins en moins importés en Belgique et la diminution des importations correspond à celle de la production de fonte pour acier Bessemer. Les minerais de Suède, du Nord de l'Afrique, de la Grèce, etc., ne sont guère importés en Belgique. Le tableau suivant indique les quantités de minerais consommées en Belgique de 1901 à 1910.

ANNÉES	Minerais			Proportion de minerais belges — %	Mitrailles scories, résidus du grillage des pyrites — Tonnes
	Belges — Tonnes	Étrangers — Tonnes	TOTAL		
1901 . . .	120,550	1,676,700	1,797,250	6.7	261,140
1902 . . .	160,030	2,426,780	2,586,810	6.2	272,450
1903 . . .	200,760	2,876,320	3,077,080	6.5	252,790
1904 . . .	137,950	3,134,855	3,272,805	4.2	268,135
1905 . . .	133,150	3,190,150	3,323,300	4.0	290,720
1906 . . .	127,550	3,548,180	3,675,730	3.5	291,460
1907 . . .	129,170	3,699,750	3,828,920	3.4	311,710
1908 . . .	146,430	3,408,650	3,555,080	4.1	244,760
1909 . . .	126,810	4,401,540	4,528,350	2.8	263,910
1910 . . .	84,220	4,978,610	5,062,830	1.7	404,310

On constate un grand progrès dans la production de la fonte en ces dix dernières années. L'excédent de la production de 1910 sur celle de 1901 correspond à une augmentation de 142 %. Il convient de remarquer que l'année 1901, premier terme de la comparaison, était une année de très faible production. L'augmentation de la production

a été constante, sauf en l'année 1908, ainsi que le montre le diagramme de la page 332. La valeur globale de la production a varié entre les chiffres extrêmes de 47 et 120 millions de francs.

Production

Le tableau suivant donne la production des différentes espèces de fonte. La production de la fonte de moulage n'a guère varié. Elle a augmenté pendant les premières années de cette période décennale, puis a diminué. Sa proportion dans l'ensemble, a conséquemment beaucoup diminué. Les hauts-fourneaux du sud du Luxembourg, qui se sont spécialisés dans cette fabrication, ne prennent guère d'extension.

La production de fonte d'affinage a beaucoup diminué depuis quelques années, par suite de l'extinction progressive des fours à puddler.

La production de fonte pour acier Bessemer, qui s'était maintenue jusqu'en 1906, a très fortement baissé à partir de l'année suivante.

Les progrès de la fonte pour acier Thomas sont constants; le léger arrêt de l'année 1908 a été rapidement compensé.

Voici la part des différentes catégories de fonte dans les productions de 1901 et de 1910 :

	1901 — o/o	1910 — o/o
Fontes de moulage	11.28	4.45
— d'affinage	23.33	6.25
— d'acier Bessemer . . .	21.83	3.00
— pour acier Thomas . .	43.56	86.23
— spéciales	>	0.07

La production, la valeur globale et la valeur à la tonne des fontes de diverses catégories sont indiquées dans les tableaux suivants :

Les aciéries consomment des fontes belges et étrangères et des mitrilles. Le tableau suivant donne des indications sur la nature de cette consommation.

ANNÉES	Consommation de fonte			Consommation de mitraille Tonnes	Consommation totale de combustibles Tonnes
	belge Tonnes	étrangère Tonnes	TOTAL Tonnes		
1901	468,700	58,540	527,240	90,640	303,750
1902	683,220	118,830	802,050	113,340	474,980
1903	875,350	143,170	1,018,520	125,500	553,980
1904	955,270	165,600	1,120,870	128,330	554,660
1905	965,330	299,730	1,265,060	145,610	606,940
1906	1,061,805	438,660	1,500,465	159,030	747,261
1907	1,117,870	462,760	1,580,630	185,710	805,790
1908	1,010,220	283,090	1,293,310	161,400	577,070
1909	1,367,150	354,200	1,721,350	168,470	696,300
1910	1,563,840	500,550	2,064,390	188,080	736,760

Presque toute la fonte pour acier produite en Belgique est traitée dans les aciéries du pays. En effet, la production de fonte pour acier pendant la décade 1901-1910 a été de 10,363,710 tonnes, tandis que la consommation de fonte belge dans les aciéries s'élevait à 10,068,755 tonnes. La production belge de fonte à acier entièrement absorbée par les usines du pays est même insuffisante et les quantités de fontes étrangères transformées dans les aciéries augmentent. En 1901, 58,540 tonnes de fontes étrangères représentaient 11 % de la consommation. Cette proportion de fontes étrangères augmenta rapidement et a atteint en 1906, 29.3 % (462,760 tonnes). En 1910, 500,550 tonnes de fontes étrangères traitées dans nos aciéries représentaient

encore 24 % de la consommation totale. Les fontes importées sont surtout des fontes pour acier Thomas qui proviennent de l'Allemagne, de la France et du Grand-Duché de Luxembourg. Les fontes Bessemer qui viennent d'Angleterre ne représentent pas une quantité très importante des importations. Les fontes spéciales ne sont guère produites en Belgique et nos aciéries sont tributaires de l'étranger pour les fontes de cette espèce. Comme la consommation totale n'en est pas très forte, la part de ces fontes dans l'ensemble reste encore minime.

Les produits des aciéries peuvent être divisés en lingots fondus et en pièces moulées de première fusion. Le tableau suivant donne des indications sur la production d'acier.

ANNÉES	PRODUCTION		PRODUCTION TOTALE d'acier brut (y compris les pièces moulées en première fusion)	
	de lingots fondus	de pièces moulées de 1 ^{re} fusion	Quantités	Valeur globale
	— tonnes	— tonnes	— Tonnes	— Fr.
1901 . .	515,780	14,060	529,840	54,012,650
1902 . .	769,040	17,940	786,980	71,729,700
1903 . .	969,230	18,930	988,160	87,518,000
1904 . .	1,065,870	24,900	1,090,770	93,921,700
1905 . .	1,200,430	26,680	1,227,110	106,903,250
1906 . .	1,395,140	45,720	1,440,860	147,738,480
1907 . .	1,466,710	56,900	1,521,610	170,556,000
1908 . .	1,198,000	51,620	1,249,620	124,876,000
1909 . .	1,580,350	52,040	1,632,390	145,112,450
1910 . .	1,892,160	52,660	1,944,820	177,542,550

On constate la grande augmentation de la production de lingots fondus.

Les pièces d'acier moulées de première fusion représentent de 2 à 4 % de la production totale d'acier. Leur production a beaucoup augmenté depuis 1906.

La valeur de l'acier brut produit a passé de 54 millions en 1901 à 177 millions en 1910.

Depuis l'année 1904, on distingue dans la statistique les aciers produits aux convertisseurs de ceux produits sur sole. Voici la production de lingots fondus d'après ces deux procédés de fabrication.

	Lingots fondus produits	
	au convertisseur	sur sole
1904	952,090	113,780
1905	1,095,880	104,550
1906	1,277,010	118,130
1907	1,289,750	176,960
1908	1,070,840	127,160
1909	1,470,400	109,950
1910	1,755,500	136,660

Les 9/10 environ de la production sont constitués par des aciers au convertisseur pur. La production d'acier sur sole a atteint en 1907 sa plus grande valeur. La quantité produite représentait alors 12.1 % de la quantité de lingots fondus.

Nous mettons en parallèle ci-dessous, les quantités produites et les valeurs correspondantes durant les trois dernières décades :

Périodes	Lingots et objets moulés		
	Tonnes	Francs	Prix à la tonne
1881-1890	198,781	18,715,700	94 56
1891-1900	489,283	46,455,300	94 95
1901-1910	1,241,217	117,991,100	95 06

Les aciéries et les usines à ouvrir l'acier absorbent à peu près toute la production belge de lingots fondus. Leur consommation d'acier brut belge fut, en effet, pendant la décade, de 11,891,725 tonnes, tandis que la production s'élevait à 12,052,710 tonnes.

Les aciéries proprement dites consomment chaque année quelques milliers de tonnes de lingots battus, blooms et billettes, de provenance étrangère. En 1907, elles consommèrent de plus 111,000 tonnes de lingots bruts; cette consommation d'acier brut étranger est exceptionnelle. Les usines à ouvrir l'acier consomment également quelques milliers de tonnes de lingots fondus et surtout de lingots battus, blooms et billettes étrangers.

Voici la consommation des lingots bruts et des demi-produits, divisés suivant la provenance indigène ou étrangère.

ANNÉES	Lingots fondus		Lingots battus, blooms billettes	
	belges	étrangers	belges	étrangers
1901	497.060	6.680	185,620	43,640
1902	756.310	6,760	254,420	70,210
1903	956,620	15,870	371,150	91,210
1904	994.600	22.480	535,120	113,370
1905	1,161,890	19,550	467,370	117,060
1906	1,414,365	12,285	575,080	80,540
1907	1,471,530	124,370	463,460	98,130
1908	1,180,930	9,200	538,730	70,760
1909	1,594,350	8,125	742,100	76,140
1910	1,864,060	7,630	916,640	145,950

La production d'acier fini a un caractère différent et est affectée différemment par les conjonctures économiques, suivant qu'elle provient des aciéries proprement dites ou des usines à ouvrer l'acier.

Les tableaux suivants donnent les détails de la production des aciers finis suivant leur provenance.

Production d'aciers finis dans les aciéries.

ANNÉES	Aciers marchands			Profilés spéciaux		
	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.
1901. . . .	33,710	5,037,100	149.40	32,690	4,046,250	123.77
1902. . . .	71,660	9,464,000	132.07	69,120	8,678,900	125.56
1903. . . .	91,820	11,579,900	126.11	70,550	8,496,500	120.42
1904. . . .	104,140	12,797,200	122.88	78,840	9,114,900	115.60
1905. . . .	212,320	25,882,900	121.90	78,140	9,663,200	123.65
1906. . . .	200,510	28,276,900	141.00	92,540	13,620,500	147.19
1907. . . .	230,540	35,369,950	153.46	117,350	18,443,400	157.19
1908. . . .	255,460	32,673,650	127.90	93,740	13,430,200	143.30
1909. . . .	301,750	34,716,850	115.04	104,410	12,894,850	123.45
1910. . . .	324,390	38,203,950	117.80	114,860	14,085,350	121.95

ANNÉES	Rails et traverses			Bandages et essieux		
	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.
1901	132,200	17,000,050	128.53	12,380	2,713,850	219.14
1902	268,220	30,876,000	115.11	12,790	2,547,150	199.14
1903	351,540	39,133,050	111.33	17,810	3,197,700	179.50
1904	266,900	29,323,500	109.87	23,540	4,360,700	185.22
1905	241,640	27,275,650	112.87	25,810	4,654,350	180.32
1906	274,920	35,134,100	127.80	32,070	6,340,800	197.70
1907	314,760	44,750,150	142.20	34,700	7,689,600	221.60
1908	191,370	25,263,200	132.00	29,000	5,897,550	203.04
1909	214,000	23,815,850	111.27	33,960	6,214,650	183.00
1910	347,890	39,242,950	112.83	31,860	5,962,000	187.14

ANNÉES	Poutrelles			Verges et aciers serpentés		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901. . .	48,650	6,870,100	141.21	9,530	1,326,150	139.15
1902. . .	109,390	13,255,300	121.17	12,890	1,750,900	135.83
1903. . .	119,860	13,839,350	115.52	15,410	1,992,150	129.26
1904. . .	119,450	13,076,200	109.46	17,390	2,225,000	127.43
1905. . .	159,400	17,319,200	108.65	20,050	2,581,200	128.72
1906. . .	178,970	22,708,200	126.91	20,520	2,987,400	145.57
1907. . .	158,040	22,149,000	140.01	17,420	2,589,800	148.64
1908. . .	121,490	14,638,650	120.48	24,530	3,200,150	130.45
1909. . .	151,880	16,510,150	108.78	96,380	11,507,200	119.31
1910. . .	168,000	18,718,900	111.38	121,200	14,470,000	119.40

ANNÉES	Grosses tôles			Aciers battus		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901. . .	920	128,100	139.78	2,350	455,250	193.70
1902. . .	11,530	1,625,300	140.96	2,910	476,250	163.66
1903. . .	13,160	1,814,700	137.88	2,920	465,500	159.45
1904. . .	15,730	2,081,500	132.31	4,300	652,200	151.68
1905. . .	25,030	3,211,800	128.43	6,080	930,900	153.11
1906. . .	26,970	4,076,900	151.18	5,070	909,400	179.37
1907. . .	35,310	6,176,200	174.93	5,190	1,111,300	214.12
1908. . .	36,410	5,320,950	146.16	2,870	649,400	226.27
1909. . .	42,950	5,694,800	132.58	2,330	450,350	193.28
1910. . .	45,660	6,330,100	138.64	1,880	380,750	202.53

Production des aciers finis dans les usines à ouvrir l'acier.

ANNÉES	Aciers marchands			Profilés spéciaux		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	51,820	7,549,230	145.68	69,600	9,655,550	138.72
1902 . .	49,040	6,706,250	136.75	8,540	1,200,800	140.53
1903 . .	80,020	10,720,300	133.87	14,700	2,003,750	136.24
1904 . .	192,880	23,327,310	120.95	29,380	3,701,610	125.99
1905 . .	86,970	11,476,280	131.96	33,070	4,219,200	127.59
1906 . .	87,330	13,449,180	154.00	33,080	4,907,030	148.33
1907 . .	89,230	14,730,300	165.08	22,140	3,575,900	161.50
1908 . .	49,680	7,179,350	144.50	6,310	917,850	145.46
1909 . .	91,970	11,790,300	128.20	6,710	954,900	142.30
1910 . .	123,120	15,996,220	129.90	22,970	3,213,950	139.90

ANNÉES	Verges et aciers serpentés			Grosses tôles		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	10,960	1,553,500	141.74	53,190	8,648,000	162.58
1902 . .	14,000	1,939,900	138.51	51,720	7,682,250	148.58
1903 . .	17,200	2,271,000	132.03	67,160	9,555,150	142.27
1904 . .	20,220	2,597,200	128.44	86,790	11,936,100	137.53
1905 . .	22,370	2,990,800	133.67	118,120	16,325,800	138.19
1906 . .	24,390	3,673,200	150.60	117,960	19,124,700	162.18
1907 . .	32,680	5,502,300	168.37	94,620	16,801,600	177.56
1908 . .	15,040	2,070,400	138.00	86,540	12,571,900	145.25
1909 . .	5,390	708,100	131.35	117,340	15,772,400	134.43
1910 . .	5,330	722,900	135.63	121,890	16,443,500	135.00

ANNÉES	Tôles fines			Aciers battus		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	30,620	6,474,280	211.43	960	413,000	430.40
1902 . .	42,640	8,263,620	193.79	870	299,150	343.85
1903 . .	51,040	9,446,200	185.07	1,060	299,050	282.07
1904 . .	62,480	10,829,100	173.31	1,520	368,850	242.67
1905 . .	61,350	10,676,100	173.90	1,050	285,000	271.40
1906 . .	68,650	13,422,750	195.50	1,765	415,100	235.19
1907 . .	63,230	13,672,700	216.20	1,480	401,900	271.52
1908 . .	76,100	13,791,250	181.20	860	229,800	267.20
1909 . .	94,360	16,164,550	171.30	1,220	262,300	215.00
1910 . .	104,870	18,250,050	174.12	630	199,300	316.36

Voici la production totale des aciers finis dans les aciéries et dans les usines à ouvrir l'acier.

ANNÉES	Production dans		TOTAL
	les aciéries	les usines à ouvrir l'acier	
1901.	272,490	217,150	489,640
1902.	558,510	166,810	725,320
1903.	683,070	231,180	914,250
1904.	630,290	393,270	1,023,560
1905.	768,470	322,930	1,091,400
1906.	831,570	333,175	1,164,745
1907.	913,310	303,380	1,216,690
1908.	754,870	234,530	989,400
1909.	947,630	316,990	1,264,650
1910.	1,155,740	378,810	1,534,550

La proportion des aciers finis produits dans les aciéries par rapport à la production totale a beaucoup varié au cours de la décade, ainsi que le prouvent les chiffres suivants :

Années	Parts des aciéries dans la production totale des aciers finis
—	—
1901	55.8 %
1902	77.0 %
1903	74.7 %
1904	61.5 %
1905	70.3 %
1906	71.5 %
1907	75.0 %
1908	76.2 %
1909	74.9 %
1910	75.4 %

Le tableau suivant donne, d'après la nature des produits, la production totale des aciers finis. La quantité d'aciers marchands produite a beaucoup augmenté ; celle des profilés spéciaux est également en progrès. La production des rails et des traverses subit de très grosses variations, mais en général, la quantité laminée s'accroît. La fabrication des essieux et des bandages a progressé à peu près dans la même mesure que l'ensemble des aciers finis. L'augmentation de la production des poutrelles est certainement aussi remarquable, mais il y a une grande irrégularité dans les quantités produites. La production des verges et aciers serpentés était en 1910 six fois aussi élevée que celle de 1901 ; pour les tôles grosses et fines, on constate également des progrès.

NATURE DES PRODUITS	1901	1902	1903	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910
Aciers marchands	85,530	120,700	171,840	297,020	299,290	287,840	319,770	305,140	393,720	447,510
Profilés spéciaux	102,290	77,660	85,250	108,220	111,210	125,620	139,490	100,050	111,120	137,830
Rails et traverses	132,260	268,220	351,540	266,900	241,640	274,920	314,760	191,370	214,000	347,890
Bandages et essieux	12,380	12,790	17,810	23,540	25,810	32,070	34,700	29,000	33,960	31,860
Poutrelles	48,650	109,390	119,860	119,450	159,400	178,970	158,040	121,490	151,880	168,000
Verges et aciers serpentés	20,490	26,890	32,610	37,610	42,420	44,910	50,100	39,570	101,770	126,530
Grosses tôles	54,110	63,250	80,320	102,520	143,150	144,930	129,930	122,950	160,290	167,550
Tôles fines	30,620	42,640	51,040	62,480	61,350	68,650	63,230	76,100	94,360	104,870
Aciers battus	3,310	3,780	3,980	5,820	7,130	6,835	6,670	3,730	3,550	2,410
Ensemble	489,640	725,320	914,250	1,023,560	1,091,400	1,164,745	1,216,690	989,400	1,264,650	1,534,450

Le diagramme n° 7 représente les progrès de l'ensemble de la production des aciers finis.

Le tableau ci-après donne la production et la valeur des aciers finis produits en Belgique depuis 1864, date de l'introduction dans notre pays du procédé Bessemer.

Périodes	Produits finis		
	Tonnes	Valeurs	Prix à la tonne
1861-1870	1,199	442,300	368 89
1871-1880	46,318	11,681,000	207 41
1881-1890	163,739	22,440,200	136 45
1891-1900	416,591	57,884,500	138 95
1901-1910	1,041,419	139,485,500	138 83

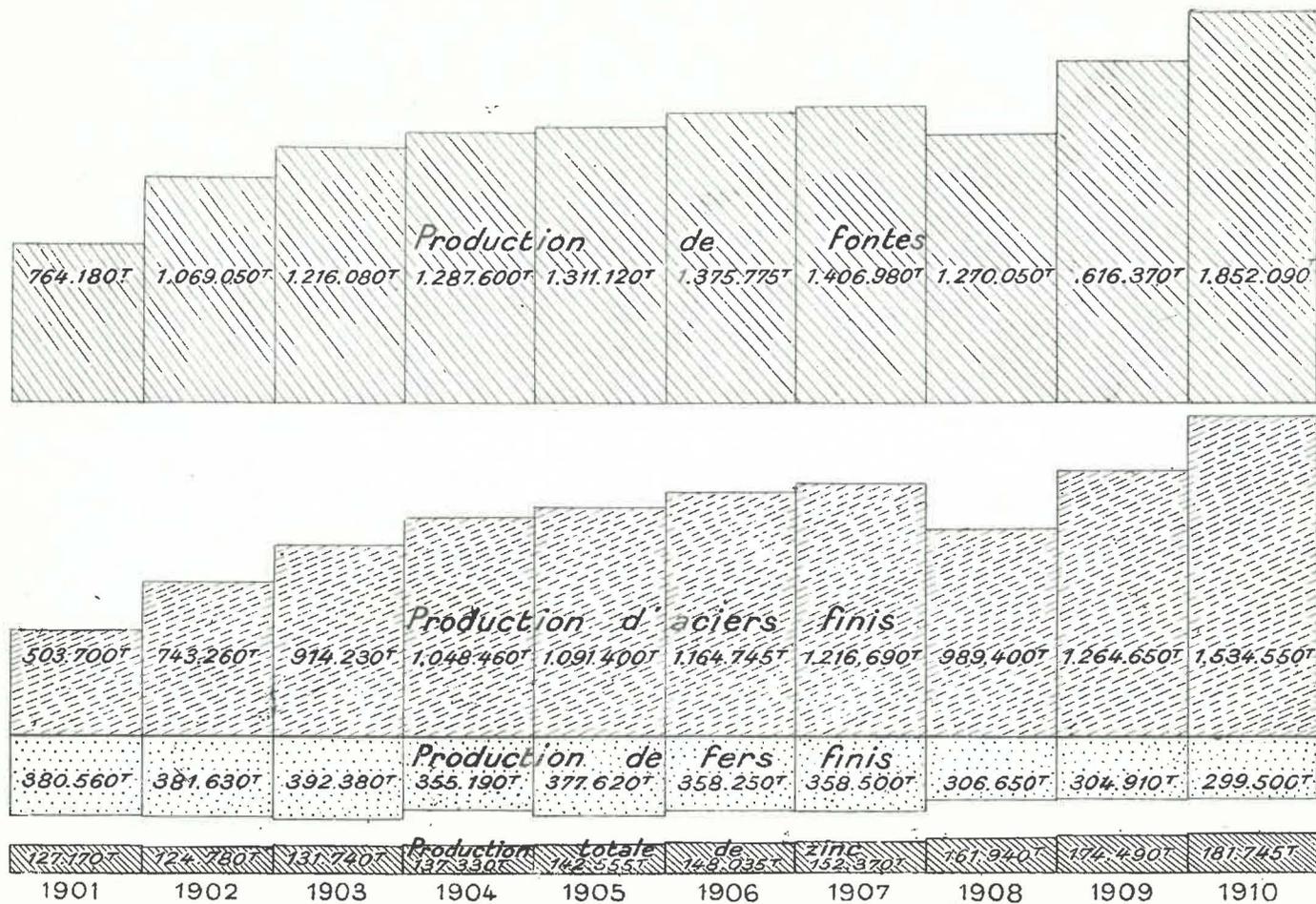


Diagramme 7.

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

Le nombre d'établissements a diminué; il était en 1901 de 52; en 1910 de 40. Le nombre d'ouvriers s'est également abaissé.

La production de fer puddlé, qui atteignait encore en 1902, 331,520 tonnes, n'était plus que de 152,650 tonnes en 1910.

Le tableau suivant donne le nombre d'usines, le nombre d'ouvriers, la consommation de charbon et la production de fer puddlé. Il convient de remarquer que plusieurs de ces usines laminent également des aciers.

ANNÉES	Nombre d'usines	Nombre d'ouvriers	Consommation totale de charbon — Tonnes	Production de fer puddlé — Tonnes
1901. . .	52	13,602	746,940	290,660
1902. . .	51	12,907	733,580	331,520
1903. . .	51	12,440	717,780	314,840
1904. . .	51	12,910	718,110	280,790
1905. . .	46	11,901	687,550	274,560
1906. . .	43	12,311	705,780	250,130
1907. . .	43	11,552	656,620	235,130
1908. . .	43	9,830	503,000	177,740
1909. . .	40	9,776	492,830	168,010
1910. . .	40	10,155	518,930	152,650

Les fabriques de fer consomment des fontes belges et étrangères et des mitrilles dont voici le détail.

ANNÉES	Fonte belge — Tonnes	Fonte étrangère — Tonnes	TOTAL	Mitrilles — Tonnes
1901	256,040	81,060	337,100	204,730
1902	290,130	94,680	384,810	200,890
1903	272,510	86,390	358,900	198,470
1904	229,280	91,310	320,590	209,775
1905	223,180	94,370	317,550	195,845
1906	223,780	64,280	288,060	199,729
1907	203,270	64,710	270,980	171,570
1908	165,430	40,800	206,230	160,490
1909	170,210	25,845	196,055	172,370
1910	148,710	30,780	179,490	166,170

La production de fers finis diminue également. Après avoir atteint en 1907 le chiffre de 392,380, elle est descendue à 304,910 tonnes.

Le tableau suivant donne le détail de la production, année par année, de 1901 à 1910 et le diagramme n° 7 représente les variations de la quantité produite.

Production de fers finis.

ANNÉES	Fers marchands			Profils spéciaux		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	239,380	34,570,100	138.62	138.62	5,555,550	157.55
1902 . .	260,290	33,789,150	129.96	36,330	5,345,500	147.13
1903 . .	274,520	34,996,100	127.48	33,160	4,688,150	141.40
1904 . .	246,240	30,068,690	122.10	40,690	5,431,440	133.50
1905 . .	270,840	33,339,470	123.08	29,230	3,964,600	135.61
1906 . .	265,010	38,047,890	143.58	40,380	6,420,310	157.24
1907 . .	274,400	43,052,450	156.90	30,400	4,808,750	158.18
1908 . .	239,670	31,341,100	130.80	19,520	2,612,400	133.80
1909 . .	235,020	28,805,500	122.55	28,260	3,558,700	125.90
1910 . .	225,220	28,626,050	127.08	34,360	4,429,300	129.27

ANNÉES	Fers fendus et fers serpentés			Grosses tôles et larges plats		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	29,640	3,932,600	132.67	9,560	6,293,900	153.16
1902 . .	21,820	2,790,500	127.87	38,030	5,388,800	141.70
1903 . .	27,760	3,486,650	125.59	33,510	4,734,900	141.28
1904 . .	26,890	3,268,100	121.55	24,440	3,358,000	137.40
1905 . .	38,260	4,809,550	125.70	24,090	3,336,800	138.50
1906 . .	14,850	2,205,150	148.48	22,040	3,500,650	158.81
1907 . .	15,650	2,459,100	157.10	18,760	3,245,250	172.97
1908 . .	17,310	2,290,800	132.38	12,440	1,898,400	152.58
1909 . .	13,350	1,631,400	122.17	10,460	1,586,000	151.62
1910 . .	12,380	1,608,900	129.90	9,560	1,354,400	141.64

ANNÉES	Tôles fines			Fers battus		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.	Tonnes	Fr.	Fr.
1901 . .	24,680	4,671,230	189.27	550	152,500	277.27
1902 . .	24,710	4,339,010	175.59	450	102,350	227.44
1903 . .	23,040	3,925,850	170.38	390	83,700	214.60
1904 . .	16,560	2,781,600	167.92	370	75,300	203.53
1905 . .	15,160	2,643,150	174.34	40	11,800	295.00
1906 . .	15,500	3,120,750	201.29	20	7,800	390.00
1907 . .	19,190	4,134,250	215.45	20	8,000	400.00
1908 . .	17,690	3,433,500	194.07	20	8,000	400.00
1909 . .	17,800	3,264,950	183.38	20	8,000	400.00
1910 . .	17,960	3,461,000	192.70	20	8,000	400.00

ANNÉES	PRODUCTION TOTALE		
	Quantités	Valeur globale	Valeur à la tonne
	Tonnes	Fr.	Fr.
1901. . .	380.560	55,175,880	144.98
1902. . .	381,630	51,755,310	135.62
1903. . .	392,380	51,924,350	132.60
1904 . . .	355,190	44,983,130	126.76
1905. . .	377,620	48,105,370	127.38
1906. . .	358,250	53,302,550	148.80
1907. . .	358.500	57,707,800	160.86
1908. . .	306.650	41,584.200	135.62
1909. . .	304.910	38,854,550	127.41
1910. . .	299.500	39,493.650	131.84

Les fers finis fabriqués en Belgique sont de plus en plus constitués par des fers marchands, dont la production ne fait, du reste, aucun progrès. Pour tous les autres produits des usines à fer, il y a très grande diminution.

Voici quelques chiffres qui permettent d'établir une comparaison entre les résultats des dernières périodes décennales.

Périodes	Production de fers finis (moyenne annuelle)		
	Quantités	Valeurs	Prix à la tonne
	Tonnes	Francs	Francs
1851-1860	143,144	33,452,000	233 69
1861-1870	358,764	66,834,000	186 29
1871-1880	466,748	95,830,000	205 32
1881-1890	505,407	72,162,200	142 78
1891-1900	464,775	65,344,000	140 59
1901-1910	351,519	48,288,700	147 40

§ 2. — ZINC, PLOMB ET ARGENT

A. — Zinc.

De 1901 à 1905, le nombre des fonderies de zinc fut de 12 et de 1906 à 1910, il fut de 13.

Le nombre total de fours employés a diminué. On en comptait 524 en 1901 et 488 en 1910. Par contre, le nombre de creusets a augmenté, passant de 33,861 en 1901 à 40,092 en 1910, mais pas dans la même mesure que la production de zinc brut. On constate donc que les appareils de production ont actuellement une plus grande capacité qu'en 1901.

Le nombre d'ouvriers employés dans les usines à zinc a augmenté : en 1901, on comptait dans cette industrie 5,771 travailleurs et en 1910, 7,745.

Voici le tableau du nombre d'usines, de fours, de creusets et d'ouvriers de 1901 à 1910.

ANNÉES	NOMBRE			
	d'usines	de fours	de creusets	d'ouvriers
1901.	12	524	33,861	5,771
1902.	12	520	31,787	5,746
1903.	12	520	34,499	5,793
1904.	12	512	35,671	5,963
1905.	12	471	36,460	6,087
1906.	13	505	37,938	6,442
1907.	13	511	38,596	6,847
1908.	13	486	39,051	7,156
1909.	13	492	39,506	7,378
1910.	13	488	40,092	7,745

La consommation totale de charbon a augmenté, mais pas aussi rapidement que la production de zinc brut : les fonderies consomment donc moins de combustible par tonne de zinc.

Le minerai de zinc vient de plus en plus de l'étranger et en 1910, le minerai indigène n'est plus même indiqué dans la statistique.

Le tableau suivant groupe les renseignements relatifs à la consommation des fonderies de zinc.

ANNÉES	Consommation			
	de charbon	de minerais		de crasses et oxydes de zinc
		belges	étrangers	
1901.	673,060	6,870	310,560	6,400
1902.	634,690	5,750	290,460	12,670
1903.	685,450	5,355	313,680	14,320
1904.	729,350	3,050	338,600	11,910
1905.	754,290	3,625	347,130	11,735
1906.	787,070	2,630	373,265	12,445
1907.	810,200	2,235	383,910	13,625
1908.	841,800	2,695	397,725	11,245
1909.	887,840	2,190	415,000	9,800
1910.	897,850	»	424,190	10,040

La production de zinc brut a augmenté régulièrement, sauf en 1902, ainsi que le montre le diagramme n° 7 et le tableau ci-joint.

ANNÉES	PRODUCTION DE ZINC BRUT		
	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.
1901	127,170	53,378,150	419.72
1902	124,780	56,675,000	454.20
1903	131,740	67,545,500	512.72
1904	137,323	76,001,300	553.45
1905	142,555	88,495,950	620.78
1906	148,035	98,616,350	666.17
1907	152,370	89,829,550	589.55
1908	161,940	80,382,700	496.37
1909	174,490	95,336,000	546.37
1910	181,745	103,540,900	569.70

La production de zinc brut augmente depuis de nombreuses années ainsi que le montre le tableau suivant où l'on a renseigné par période décennale, depuis 1851, la production brute, la valeur et le prix moyen de la tonne.

Périodes	Production		
	Quantités	Valeur	Prix à la tonne
	Tonnes	Francs	Francs
1851-1860	233,200	121,933,000	522 88
1861-1870	358,802	167,102,000	465 72
1871-1880	507,991	260,612,000	523 02
1881-1890	781,514	311,007,000	397 95
1891-1900	1,069,174	498,366,500	466 12
1901-1910	1,482,155	809,801,400	546 40

Le nombre de laminoirs à zinc n'a pas varié de 1901 à 1910 ; il est de 10. Le nombre de trains de laminoirs s'est élevé durant cette période de 28 à 35, occupant de 559 à 734 ouvriers.

Les laminoirs ont consommé de 15 à 19,000 tonnes de charbon. Ils ont mis en œuvre de 38 à 49,000 tonnes de zinc brut, soit 25 à 30 % de la production totale.

Voici le tableau de la production de zinc laminé.

ANNÉES	PRODUCTION EN ZINC LAMINÉ		
	Quantités Tonnes	Valeur globale Fr	Valeur à la tonne Fr.
1901	37,380	17,901,900	505.61
1902	37,070	19,593,800	528.56
1903	42,280	23,972,900	567.00
1904	41,490	24,576,100	592.30
1905	45,320	30,336,350	669.38
1906	44,525	32,204,600	723.29
1907	45,330	30,783,750	679.18
1908	43,410	24,581,550	566.26
1909	44,850	27,214,450	606.79
1910	47,970	30,808,150	642.24

B. — Plomb et argent.

Le nombre d'usines a été de 4 de 1901 à 1908 et de 5 en 1909 et 1910. L'outillage de ces usines s'est modifié et s'est augmenté ainsi que le montre la statistique suivante.

ANNÉES	Nombre de fours de réduction		Nombre de fourneaux de coupelles	Nombre d'ouvriers
	demi hauts- fourneaux	fours à réverbère		
1901.	28	22	10	1,282
1902.	29	24	10	1,419
1903.	30	28	10	1,386
1904.	31	31	10	1,346
1905.	31	4	10	1,309
1906.	21	5	11	1,296
1907.	18	5	10	1,376
1908.	19	2	11	1,630
1909.	20	2	10	1,861
1910.	19	2	10	1,818

La consommation de combustible a augmenté. Les minerais belges ne constituent plus même un appoint dans l'approvisionnement des usines. La consommation des minerais importés augmente beaucoup en quantité, de même que les sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères. Les plombs d'œuvre sont traités pour l'extraction de l'argent aurifère : leur quantité varie assez bien d'une année à l'autre.

Le tableau suivant indique les quantités de matières consommées dans les mines à plomb et à argent.

ANNÉES	Consommation de				
	Combustibles	Minerais		Sous-produits plombifères, argentifères ou aurifères	Plombs d'œuvre
		belges	étrangers		
	—	—	—	—	—
Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	Tonnes	
1901	57,182	22	20,530	42,560	43,140
1902	61,400	43	21,613	40,275	58,290
1903	61,700	65	22,200	40,590	48,435
1904	59,090	65	21,190	44,515	55,155
1905	66,800	»	25,805	50,825	48,040
1906	69,020	720	25,060	56,215	44,945
1907	73,390	»	31,860	69,510	44,420
1908	84,020	»	45,090	76,390	46,765
1909	96,260	»	51,545	90,445	48,460
1910	102,440	»	48,025	84,955	48,595

La production de ces usines est indiquée dans le tableau ci-joint.

Usines à plomb et à argent.

ANNÉES	PRODUCTION						Production accessoire en mattes cuivreuses		
	Plomb			Argent et argent aurifère			Quantité — Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.
	Quantité — Tonnes	Valeur globale Fr.	Valeur à la tonne Fr.	Quantité — Kilog.	Valeur globale Fr.	Valeur au kilog. Fr.			
1901	61,900	19,354,800	312,69	169,450	19,735,300	116.47	160	42,290	264.31
1902	73,357	20,680,100	281.91	212,922	20,990,850	98.58	81	17,390	214.69
1903	68,700	19,857,100	288.95	232,740	23,988,600	103.07	120	38,600	321.65
1904	23,470 (1)	7,025,500	299.35	252,920	29,370,800	112.18	150	34,100	227.30
1905	22,885	7,223,245	346.22	201,935	23,447,900	116.12	290	80,400	277.24
1906	23,765	10,207,680	429.53	173,535	21,080,800	121.48	110	48,150	437.73
1907	27,450	13,089,800	476.86	178,020	22,603,800	126.97	380	136,800	360.00
1908	35,650	12,121,000	340.00	228,000	23,348,650	102.41	315	107,100	340.00
1909	40,306	13,308,000	330.17	271,270	26,758,500	98.64	310	97,000	312.90
1910	40,715	13,462,800	330.66	264,655	27,753,800	104.87	220	94,600	430.00

(1) A partir de 1904, le plomb provenant des plombs d'œuvre étrangers traités en Belgique pour or et argent n'a plus été compté dans la production belge.

La production de plomb a fait de grands progrès depuis dix ans, mais les statistiques, — qui, jusqu'en 1904, ont confondu le plomb *réduit* produit en Belgique et le plomb d'œuvre étranger raffiné dans nos usines, — ne sont pas comparables. Actuellement la production de plomb dépasse 40,000 tonnes.

La production d'argent et d'argent aurifère est également en progrès.

Récapitulation générale

Les tableaux suivants donnent, pour l'ensemble des industries extractives et métallurgiques, le nombre d'ouvriers et la valeur des produits. Ils permettent de juger ainsi de leur importance et des progrès réalisés en ces dix dernières années.

ANNÉES	NOMBRE D'OUVRIERS OCCUPÉS DANS LES						ENSEMBLE
	Mines de houille	Mines métalliques et minières	Carrières	Hauts-four- neaux, fabri- ques de fer et aciéries	Usines à zinc	Usines à plomb	
1901	134,092	1,196	37,270	22,909	5,771	1,282	202,520
1902	134,889	860	36,469	24,276	5,746	1,419	203,659
1903	139,592	943	37,117	25,133	5,793	1,386	209,964
1904	138,567	828	37,913	24,743	5,963	1,346	209,360
1905	133,747	698	38,641	27,814	6,087	1,309	208,296
1906	139,394	866	37,927	32,734	6,442	1,296	218,659
1907	142,699	1,022	36,909	34,049	6,847	1,376	222,902
1908	145,277	855	36,877	29,275	7,156	1,630	221,210
1909	143,011	708	35,482	29,640	7,378	1,861	218,120
1910	143,701	364	35,711	31,246	7,745	1,818	220,585

VALEUR GLOBALE PRODUITE

A. — INDUSTRIES EXTRACTIVES

ANNÉES	Mines de houille — Fr.	Mines métalliques et minières — Francs	Carrières — Fr.	Valeur totale pour les industries extractives
1901	338,274,700	1,541,050	53,874,680	393,690,430
1902	302,027,860	1,073,570	56,766,390	359,877,820
1903	309,002,800	1,194,500	58,700,600	368,897,900
1904	286,648,160	1,149,800	64,067,350	352,865,310
1905	275,164,500	1,048,400	63,238,520	339,451,420
1906	353,471,700	1,539,350	62,274,570	417,285,620
1907	399,657,150	1,859,850	65,356,700	466,873,700
1908	380,579,200	1,300,100	62,874,100	444,653,400
1909	337,905,800	1,308,800	59,885,100	399,099,700
1910	348,876,650	734,900	66,418,720	416,030,270

B — INDUSTRIES MÉTALLURGIQUES

ANNÉES	Fontes — Fr.	Fers finis — Fr.	Aciers finis — Fr.	Zinc — Fr.	Plomb — Fr.	Argent — Fr.
1901	47,254,100	55,175,880	71,870,410	53,375,150	5,848,900	19,735,300
1902	62,962,400	51,755,310	94,765,770	56,675,000	20,680,100	20,990,850
1903	73,551,600	51,924,350	114,814,300	67,545,500	19,857,100	23,988,600
1904	76,085,110	44,983,130	126,391,370	76,001,300	7,025,500	28,370,800
1905	79,132,800	48,105,370	137,491,980	88,495,950	7,923,240	23,447,900
1906	98,364,100	53,302,550	169,046,160	98,616,350	10,207,680	21,080,800
1907	106,346,300	57,707,800	192,964,100	80,829,550	13,089,800	22,603,800
1908	85,883,700	41,584,200	137,834,300	80,382,700	12,221,000	23,348,650
1909	100,581,700	38,854,550	157,457,250	95,336,000	13,308,000	26,758,500
1910	120,160,700	39,493,650	192,219,900	103,540,900	13,462,800	27,753,800

TABLEAU

DES

MINES DE HOUILLE

en activité

DANS LE ROYAUME DE BELGIQUE

(1^{er} avril 1912)

CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE			
NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE		
Bassin du Couchant de Mons														
Blaton. à Bernissart 3,610 h. 74 a. 87 c.	Blaton, Bernissart, Harchies, Ville-Pommerœul, Pommerœul, Grandglise, Stambruges, Peruwelz	Société anonyme des Charbonnages de Bernissart	Bernissart	a) n° 1 (Négresse) n° 3 (Ste-Barbe) n° 4 (Ste-Catherine) Siège d'Harchies.	sg sg sg sg	Bernissart " " Harchies	LÉON PIEDANNA	Bernissart	Albert ANCIAUX	Bernissart	272,130	1,817		
Hautrage à Hautrage 1,384 h.	Hautrage, Baudour	Société anonyme des charbonnages du Hainaut.	Bruxelles Rue Royale, n° 62.	b) <i>Siège d'Hautrage.</i>	n.c.	Hautrage	Jules COLLIN	Bruxelles	Victor SOUDRON	Hautrage	"	89		
Belle-Vue-Baisieux à Elouges 3,939 h.	Baisieux, Audregnies, Quiévrain, Montrœul-sur-Haine, Thulin, Elouges, Dour, Wihéries	Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons	Boussu	a) n° 1 (Ferrand) n° 7 n° 8 n° 4 (Grande-Veine) c) n° 12 (Baisieux)	3 3 3 3	Elouges Dour Elouges "	Arthur DUPIRE	Dour	Jules FRANCO	Dour	168,890	1,514		
Bois de Boussu et Sainte-Croix Sainte-Claire à Boussu 1127 h. 53 a. 34 c.	Boussu, Dour, Elouges			a) n° 4 (Alliance) n° 5 (Sentinelle) n° 9 (St-Antoine) n° 10 (Vedette)	2 2 2 2	Boussu " "							294,860	2,315
Longterne Trichères, à Dour 112 h.	Dour			c) n° 11	2	Dour							"	2
Grande Machine à feu de Dour. à Dour 271 h.	Dour, Elouges			Société anonyme du Charbonnage de la Grande Machine à feu de Dour	Dour	a) n° 1 Frédéric							2 2	Dour "
Grande Chevalière et Midi de Dour. à Dour 744 h. 30 a.	Dour	Société anonyme des Chevalières de Dour	Dour	a) n° 1 (Ste-Catherine) n° 2 (St-Charles) c) n° 4 (Aubette)	3 3 "	Dour " "	Odon LAURENT	Dour	Jean-Bapt. MERCIER	Dour	70,080	514		

(1) Directeur du 1^{er} arrondissement des Mines : M. l'ingénieur en chef L. Demaret, à Mons.

(*) Explication concernant le classement : nc = non classé; sg = siège sans grisou; 1 = siège à grisou de

1^{re} catégorie; 2 = siège à grisou de 2^e catégorie; 3 = siège à grisou de 3^e catégorie; r. s. = régime spécial.

1 ^{er} ARRONDISSEMENT	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
1 ^{er} ARRONDISSEMENT	Bois de Saint-Ghislain. à Dour 170 h.	Dour, Hornu	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Saint- Ghislain	Dour	a) n° 5 (Avaleresse) n° 1 (Sauwartan) c) n° 5 (Trou à Dièves)	3 2 3	Dour » »	Théodore BASTIN	Dour	Théodore BASTIN	Dour	73,170	601
	Buisson. à Wasmes 1,015 h.	Hornu, Wasmes.	Société anonyme des Mines de Houille du Grand Buisson	Wasmes	a) n° 1 (Mach. à feu du Buisson) n° 2 (le 18) n° 3 (le 19)	2 2 2	Hornu Wasmes »	Lucien BOHÉ	Hornu	Hector BAUGNIET	Wasmes	162,990	1,179
	L'Escouffiaux. à Wasmes 1,289 h.	Wasmes, Hornu, Eugies, Warquignies, Dour, Boussu	Compagnie des Charbonnages belges	Frameries	a) n° 1 (Le Sac) n° 7 (St-Antoine) n° 8 (Bonne- Espérance)	3 3 3	Hornu Wasmes »	Adelson ABRASSART	Frameries	Georges COTTON	Wasmes	206,600	1,728
	Grand Bouillon. à Paturages 268 h. 20 a. 97 c.	Wasmes, Paturages, Eugies, La Bouverie.	Société anonyme des charbonna- ges du Borinage Central	Paturages	a) n° 1 n° 3 dit 2 ^e siège	3 3	Paturages Wasmes	Arthur DUBAR	Paturages	Auguste BRÉGY	La Bouverie	108,320	691
	Charbonnages Réunis de l'Agrappe. à Frameries 1,704 h. 25 a.	Frameries, Flénu, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Quaregnon, Cuesmes, Hyon, Noir- chain, Ciplý, Genly, Eugies.	Compagnie de Charbonnages Belges	Frameries	a) n° 10 (Griscueil) n° 3 (Grand Trait) n° 2 (La Cour) n° 7 (Crachet (St-Placide) n° 12 (Crachet (Ste-Mathilde) n° 12 (Noirchain) n° 5 (Ste-Caro- line) c) n° 12 (Couteaux) (Ste-Mathilde)	3 3 3 3 3 3 3 2	Paturages Frameries » » » Noirchain La Bouverie La Bouverie	Adelson ABRASSART	Frameries	Jules FRANQUET	La Bouverie	465,200	4,089

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
1 ^{er} ARRON.	Bonne-Veine, à Quaregnon 142 h.	La Bouverie, Pâturages, Quaregnon	Société métallur- gique de Gorcy (charbonnage du Fief de Lambre- chies).	Pâturages	a) Le Fief (St-Laurent)	2	Quaregnon	Oscar DERCLAYE	Pâturages	Joseph FILLEUL	Pâturages	119,380	653
	Genly à Genly 180 h.	Frameries, Genly	Société anonyme du Charbonnage du Nord de Genly	Frameries	a) n° 1	2	Frameries	Emile MOREAU.	Mons	Gustave RUELLE.	Genly	65,400	487
	Ciply à Ciply 285 h.	Asquillies, Ciply et Mesvin	Société anonyme du Charbonnage de Hyon-Ciply.	Ciply	a) n° 2.	3	Ciply	Fernand RACHENEUR	Ciply	Ernest Hayez	Hyon	63,220	493
2 ^{me} ARRONDISSEMENT (1)	Grand Hornu. à Hornu 977 h.	St-Ghislain, Wasmuël, Hornu, Wasmes, Ter- tre, Baudour	Société civile des Usines et Mines de Houille du Grand Hornu	Hornu	a) n° 7 (Ste-Louise) n° 9 (Sainte- Désirée) n° 12	2 1 2	Hornu » »	Firmin RAINBEAUX	Paris	Edmond HALLEZ	Hornu	250,680	1,050
	Hornu et Wasmes. à Wasmes 464 h. 58 a. 43 c.	Hornu, Wasmes	Société anonyme du Charbonnage d'Hornu et Was- mes	Wasmes	a) n° 3 (n° 3 des Vanneaux) n° 4 (n° 4 des Vanneaux) n° 6 (n° 6 des Vanneaux) n° 7 (n° 7 des Vanneaux)	2 1 2 1	Wasmes Hornu Wasmes Hornu	Gédéon DELADRIÈRE	Wasmes	Léonce GHIN	Wasmes	505,200	3,280
	Nord du Rieu du Cœur à Quaregnon 306 h.	Quaregnon, Jemappes	Société anonyme du Charbonnage du Nord du Rieu du Cœur	Quaregnon	a) Siège du Nord	1	Quaregnon	Gaston LEVÊQUE	Quaregnon	Jules LESOILLE.	Quaregnon	116,900	780
	Ghlin. à Ghlin 2,309 h.	Ghlin, Erbisceul, Mas- nuy-Saint-Jean, Nimy, Maisières, Mons	Société anonyme des Charbonna- ges du Nord du Flénu	Ghlin	a) n° 1	sg	Ghlin	Georges MASSART	Ghlin	Joseph LEGRAND	Ghlin	104,430	690

(1) Directeur du 2^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef M. Delbrouck, à Mons.

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE							
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE						
2 ^e ARRONDISSEMENT	Rieu-du-Cœur à Quaregnon 834 h	Quaregnon, La Bouverie, Paturages, Wasmes, Jemappes, Flénu	Société anonyme du Charbonnage du Couchant du Flénu.	Quaregnon	a) n° 5 (Sans Calotte)	3	Quaregnon	Marcel TÉTARD	Quaregnon	Edmond LHOEST	Quaregnon	130,060	1,140						
					n° 2 (Sans Calotte)	3													
					a) n° 4 (Ste-Désirée ou la Boule)	3								LÉON FRANÇOIS	Id.	Emile HEUSSCHEN	Id.	227,190	1,660
					n° 2 (Pettes d'en bas)	2													
					St-Placide	2													
	St-Félix	2																	
	(16 Actions)	2	LÉON GRAVEZ	Flénu	Henri BADART	Flénu	554,500	3,380											
	St-Florent (Manche d'Appiète)	2																	
	a) n° 12 (St-Louis)	2																	
	n° 20	1																	
n° 21	1																		
n° 23 (Ste-Félicité)	2																		
n° 25	2																		
n° 27	1																		
c) n° 16 (St-Joseph)	»																		
n° 18 (Ste-Henriette)	3																		
Levant du Flénu, à Cuesmes 2,383 h.	Flénu, Cuesmes, Mons, Hyon, Mesvin, Quaregnon, Jemappes	Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu	Cuesmes	a) n° 4	2	Jemappes Cuesmes	Charles DEHARVENG	Cuesmes	Martin MAROT	Cuesmes	542,000	3,600							
				n° 14	2														
				n° 15	2														
				n° 17	2														
				n° 19	2														
b) Siège de L'Heribus.	n.c.																		
2 ^e ARR.	Saint-Denis, Obourg, Havré, à Havré 3.182 h. 71 a. 25 c.	Havré, Obourg, Saint-Denis	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	a) n° 1	1	Havré	Omer DEGUELDRE	Houdeng-Aimeries	Paul DESCAMPE	Houdeng-Aimeries	195,870	1,250						
					Bassin du Centre														

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
2 ^e ARRONDISSEMENT	Maurage et Boussoit, à Maurage 750 h.	Maurage, Boussoit Thieu, Strépy	Société anonyme des Charbonnages de Maurage	Maurage	a) n°1 (p. nos 1 et 2) n°2 (La Garenne) (puits nos 3 et 4) b) n°3 (p. nos 5 et 6)	2 2 n.c.	Maurage » »	Charles BERNIER	Maurage	Paulin SCHMITZ	Maurage	214,600 » »	1,020 305 »
	Bray à Bray 650 h.	Bray-Maurage	Société anonyme des Charbonnages de Bray.	Ougrée	b) n°1	n.c.	Bray	Charles DEHOUSSE	Bray	Guillaume RONGV	Bray	»	305
	Strépy et Thieu à Strépy 3,070 h.	Strépy, Trivières, Thieu, Ville-sur-Haine, Gottignies, Houdeng-Aimeries, Boussoit, Maurage	Société anonyme des Charbonnages, Hauts-Fourneaux et Usines de Strépy - Braquegnies	Strépy	a) St-Alphonse St-Julien b) Siège de Thieu (St-Henri)	1 1 n.c.	Strépy » Thieu	Léonard GENART	Strépy	Albert GENART	Strépy	403,180	2,250
	Bois du Luc et Trivières réunis à Houdeng-Aimeries 2,084 h. La Barette, à Houdeng-Goegnies 441 h.	Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries, Trivières, Strépy, La Louvière Houdeng-Goegnies, Houdeng-Aimeries.	Société civile des Charbonnages du Bois-du-Luc	Houdeng-Aimeries	a) St-Amand St-Emmanuel Fosse du Bois St-Patrice Le Quesnoy Exploité par les sièges du Bois du Luc	sg 1 sg 1 1	Houdeng-Aime- » [ries » Trivières »	Omer DEGUELDRE	Houdeng-Aimeries	Paul DESCAMPE	Houdeng-Aimeries	»	424,360
3 ^e ARRONDISSEMENT (1)	La Louvière et Sars-Longchamps à La Louvière 1,102 h. 16 a.	La Louvière, St-Vaast, Haine-St-Paul	Société anonyme des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps	La Louvière	Section de La Louvière : a) nos 7-8 Léopold n°6 Ste-Barbe n°3 Ste-Marie b) nos 9-10 Section de Sars-Longchamps nos 5-6 n°1 (Bouvy)	1 sg sg n.c.	La Louvière » Saint-Vaast La Louvière »	Gustave MEURANT	La Louvière	Section de La Louvière : Ulysse GARLIER	La Louvière	313,800	2,148
	Haine-St-Pierre Houssu et La Hestre à Haine-Saint-Paul 1,023 h. 58 a.	La Hestre, Morlanwelz, Haine-St-Pierre, Haine-St-Paul, Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, La-Louvière, Péronnes.	Société anonyme nouvelle des Charbonnages de Haine-St-Pierre, Houssu et La Hestre.	Haine-Saint-Paul	Section de Haine-St-Pierre : a) St-Félix Section de Houssu : a) n°2 nos 8-9	1 sg 1	Haine-St-Pierre »	Léon GUINOTTE	Morlanwelz	Section de Haine-St-Pierre : Joseph WULLOT	Morlanwelz	168,300	980
							Haine-St-Paul »	Evence COPPÉE Adm.-délégué Camille RICHIR Direct. technique	Bruxelles Ressaix	Section de Houssu : Ernest DERENNE	Haine-St-Paul	93,500	390

(1) Directeur du 3^e arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef E. Libette, à Charleroi.

3 ^e ARRondissement	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex		CLASSEMENT
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve		
3 ^e ARRondissement	Mariemont. l'Olive, Chaud Buisson et Carnières, à Morlanwelz 1,663 h. 50 a.	Bellecourt, Carnières, Chapelle-lez-Herlaimont, Haine-St-Pierre, La Hestre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Mariemont	Morlanwelz	a) St-Arthur La Réunion Ste-Henriette Le Placard c) <i>St-Eloi.</i>	1 1 1 1 1	
	Bascoup. à Chapelle-lez-Herlaimont 2,261 h. 46 a.	Manage, Chapelle-lez-Herlaimont, Godarville, Gouy-lez-Piéton, Trazegnies, Souvret, Forchies-la-Marche, Piéton	Société anonyme des Charbonnages de Bascoup	Chapelle-lez-Herlaimont	a) n° 3 n° 4 Ste-Catherine n° 5 n° 6 n° 7	sg 1 sg 1 1 1	
	Charbonnages réunis de Ressaix, Leval Péronnes et Ste-Aldegonde. à Ressaix 2,716 h. 57 a. 8 c.	Ressaix, Péronnes, Binche, Waudrez, Saint-Vaast, Haine-St-Pierre, Mont-Ste-Aldegonde, Morlanwelz, Leval-Trahegnies, Anderlues, Epinois, Buvrines	Société anonyme des Charbonnages de Ressaix, Leval, Péronnes, Ste-Aldegonde et Genck	Ressaix	a) n° 1 (Ressaix) Leval St-Albert Ste-Barbe Ste-Marie n° 2 Ste-Aldegonde	2 2 2 2 2 2 3	
3 ^e ARRondissement	Bois de la Haye. à Anderlues 1,469 h.	Anderlues, Leval-Trahegnies, Epinois, Mont-Ste-Aldegonde, Piéton, Carnières	Société anonyme des Houillères d'Anderlues	Anderlues	a) n° 2 n° 3 n° 5 c) n° 4	2 3 3 2	
	Beaulieusart. à Fontaine-l'Évêque 884 h. 50 a.	Fontaine-l'Évêque, Anderlues, Leernes, Landelies	Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque	Fontaine-l'Évêque	a) n° 1 n° 2	3 3	

Bassin de

Charleroi

traction	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE
	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS		
	Morlanwelz » Carnières » »	LÉON GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WULLOT	Morlanwelz	441,600 3,007
	Chapelle-lez-Herlaimont » » Trazegnies Piéton Chap.-lez-Herl.	LÉON GUINOTTE	Morlanwelz	Joseph WULLOT	Morlanwelz	601,400 3,572
	Ressaix Leval-Trahegn. Péronnes Ressaix Péronnes Mont-St-Aldegonde	Evence COPPÉE Administrateur-délégué Camille RICHIR Directeur-technique	Bruxelles Ressaix	Emile DEBILDE Georges FONTAINE	Ressaix Péronnes	598,700 3,755
	Anderlues » » »	Auguste MÉNÉTRIER	Anderlues	Emile MICHAUX	Anderlues	332,500 1,921
	Fontaine-l'Évêque » [que	Eugène LAGAGE	Fontaine-l'Évêque	Lucius LAURENT	Fontaine-l'Évêque	293,000 1,459

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
3 ^e ARRONDISSEMENT	Courcelles à Courcelles 429 h. 54 a.	Courcelles, Trazegnies, Gouy-lez-Piéton	Société anonyme des Charbonna- ges de Courcelles- Nord	Courcelles	a) n° 3 n° 6 n° 8 c) n° 1	sg sg	Courcelles » »	LÉON GUINOTTE Administrateur délégué	Morlanwelz	Joseph GRAD	Courcelles	449,700	3,018
	Nord de Charleroi à Courcelles 927 h. 84 a.	Courcelles, Souvret, Tra- zegnies, Forchies-la- Marche, Roux	Société anonyme des Charbonna- ges du Nord de Charleroi	Roux	a) n° 2 n° 3 n° 4 n° 6 } n° 1 n° 2	1 2 sg 1	Courcelles » » Souvret	Emile TURLOT	ROUX	Emile GERONNEZ	Courcelles	460,000	2,010
4 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Monceau - Fon- taine, Martinet et Marchienne à Monceau s/Sambre 4,083 h.	Monceau s/Sambre, Pié- ton, Roux, Courcelles, Landelies, Goutroux, Souvret, Fontaine - l'Évêque, Forchies-la- Marche, Trazegnies, Carnières, Chapelle- lez-Herlaimont, An- derlues, Marchienne- au-Pont, Leernes, Montigny-le-Tilleul, Marcinelle et Mont- sur-Marchienne.	Société anonyme des Charbonna- ges de Monceau- Fontaine	Monceau- s/Sambre	a) n° 17 n° 8 } n° 1 n° 2 n° 10 n° 14 n° 4 n° 18 (Providence) b) n° 10	2 2 2 2 2 2 n.	Piéton Forchies-la-Mar- » [che Goutroux Monceau s/Sbre Marchienne id.	Vital MOREAU	Monceau s/Sambre	Michel VOGELS LÉON CANIVET	Forchies la- Marche Goutroux	655,700	3,616
	Forte Taille à Montigny- le-Tilleul 854 h. 78 a. 26 c.	Montigny-le-Tilleul, Monceau-sur-Sambre, Marchienne-au-Pont, Landelies, Marbaix-la- Tour	Société anonyme Franco-Belge du Charbonnage de Forte Taille	Montigny- le-Tilleul	a) Avenir b) de l'Espinoy	3 n.c.	Montigny-le- Tilleul «	Charles MARCHAND	Montigny-le- Tilleul	Edouard DELUCVELLERIE	Montigny-le- Tilleul	28,650	164
	Grand Conty et Spinois. à Gosselies 1,503 h. 80 a.	Gosselies, Jumet, Vies- ville, Thiméon, Wayaux, Ransart et Heppignies	Société anonyme des Charbonna- ges de Grand Conty et Spinois	Gosselies	a) Spinois St-Henri	sg sg	Gosselies «	Alphonse LIBERT	Gosselies	Georges BEAUFAUX	Gosselies	211,500	1,009

(1) Directeur du 4^{me} arrondissement des Mines: M. l'ingénieur en chef O. Ledouble, à Charleroi.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE			
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
4 ^e ARRONDISSEMENT	Centre de Jumet. à Jumet 860 h. 64 a.	Jumet, Roux, Gosselies, Courcelles.	Société anonyme des Charbonna- ges du Centre de Jumet	Jumet	a) St-Quentin St-Louis	1 1	Jumet »	Victor TILMAN	Jumet	Pierre VANNESSE	Jumet	231,600	1,004
	Amercœur. à Jumet 398 h.	Jumet, Roux, Monceau s/Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges d'Amercœur	Jumet	a) Chaumon- (no 1 ceau (no 2 Belle-Vue Naye à Bois	1 1 1	Jumet » » Roux	François GILLIEAUX	Jumet	Charlot DETHAYE	Jumet	295,500	1,732
	Bayemont et Chauw à Roc. à Marchienne 197 h.	Marchienne-au-Pont	Société anonyme des Charbonna- ges de Mon- ceau - Bayemont et Chauw à Roc.	Marchienne	a) St-Charles St-Auguste St-Henri	2 2 2	Marchienne » »	Léon NAVEZ	Marchienne	Arthur LAURENT	Marchienne	162,350	1,203
	Sacré-Madame. à Dampremy 249 h. 35 a 95 c.	Dampremy, Charleroi Marchienne-au-Pont	Société anonyme des Charbonna- ges de Sacré- Madame	Dampremy	a) Blanchisserie Mécanique Piges St-Théodore	2 2 2 2	Charleroi Dampremy » »	Philippe PASSELECO	Dampremy	Léon HOVOIS	Dampremy	337,000	2,252
	Marcinelle-Nord à Marcinelle 1,981 h. 41 a.	Charleroi, Couillet, Mar- cinelle, Mont s/Mar- chienne, Marchienne, Loverval, Montigny-le- Tilleul	Société anonyme des charbonna- ges de Marcinelle- Nord.	Marcinelle	a) no 4 } no 1 (Fies- no 11 } (no 2 taux) no 12 } b) Nouveau siège de Couillet c) no 6	3 3 3 n.c. 3	Couillet Marcinelle » Couillet Marcinelle	Nestor EVRARD	Marcinelle	Fernand DUREZ	Marcinelle	344,800	2,277

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
4 ^e ARRONDISSEMENT	Bois de Cazier, Marcinelle et du Prince à Marcinelle 685 h. 45 a. 75 c.	Marcinelle, Loverval, Jamioulx.	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Cazier	Jumet	a) St-Charles	3	Marcinelle	François GILLIEUX	Jumet	Augustin TASSIN	Marcinelle	126,550	697
	Masse et Diarbois. à Ransart 555 h.	Ransart, Jumet, Heppignies	Société anonyme des Charbonnages de Masse-Diarbois	Ransart	a) n° 4 n° 5 c) n° 1	1 1 »	Ransart Jumet Ransart	Charles BAUCHAU	Ransart	Georges MANGON	Jumet	215,450	882
	Charleroi. (Charbonnages Réunis de) à Charleroi 785 h. 87 a. 5 c.	Charleroi, Dampremy, Montigny-sur-Sambre, Lodelinsart, Jumet, Gilly.	Société anonyme des Charbonnages Réunis (Mambourg)	Charleroi	a) n° 1 n° 2 (MB) n° 7 n° 12 (MB) n° 2 (SF) } extr. Hamendes } aér.	2 2 1 2 2 1	Charleroi » Lodelinsart Charleroi Lodelinsart Jumet	Alfred SOUPART	Mont-sur-Marchienne	Louis LEGRAND	Charleroi	688,500	3,957
5 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Charbonnages Réunis du Centre de Gilly. à Gilly 224 h. 96 a.	Gilly, Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Houillères Unies du Bassin de Charleroi	Gilly	a) Vallées (extr. Ardinoises/aér. St-Bernard	2 2	Gilly »	François PAQUET	Gilly	Maurice MICHEL	Gilly	201,400	1,458
	Appaumée-Ransart, Bois du Roi et Fontenelle. à Ransart 695 h. 69 a. 94 c.	Ransart, Heppignies, Wangenies, Fleurus			a) n° 1 Appaumée n° 2 St-Charles n° 3 Marquis n° 4 St-Auguste	1 1 1 1	Ransart » Fleurus »			Henri HARZÉE Joseph LINARD	Ransart	334,500	1,753
	Masse Saint-François. à Farciennes 305 h. 97 a. 88 c.	Farciennes			a) St-François ou n° 1 b) St ^e Pauline	2 n.c.	Farciennes »			Emile GOUVERNEUR	Farciennes	117,400	749

(1) Directeur du 5^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef A. Pepin, à Charleroi.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Siège d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE		
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS
Bonne-Espérance , à Montigny-sur-Sambre 72 h.	Montigny-sur-Sambre,	Société anonyme du Charbonnage de l'Épine.	Montigny- sur-Sambre	a) Ste-Zoé	2	Montigny s/Sbre	Nestor DEULIN	Montigny s/Sbre	Joseph ENGLEBERT	Montigny s/Sbre	89,850	567
Grand Mambourg, Sablonnière-Liège , à Montigny-s/Sambre 153 h. 54 a.	Montigny-sur-Sambre, Charleroi	Société anonyme des Charbonna- ges du Grand- Mambourg Sa- blonnière, dite Pays de Liège.	Montigny- sur-Sambre	a) Neuville } n° 1 Résolu } n° 4	2 2	Montigny s/Sbre »	Charles MARBAIS	Charleroi	Maurice COGNEAUX	Montigny s/Sbre	110,500	994
Poirier à Montigny-sur- Sambre 239 h.	Charleroi, Montigny-sur- Sambre, Marcinelle	Société anonyme des Charbonna- ges du Poirier	Montigny- s/Sambre	a) St-André St-Charles	2 2	Montigny s/Sbre »	Alfred NAVEZ	Montigny s/Sbre	Adolphe BOGAERT	Montigny s/Sbre	180,000	1,151
Noël , à Gilly 209 h.	Gilly	Société anonyme des Charbonna- ges de Noël-Sart Culpart	Gilly	a) St-Xavier } n° 1 } n° 2	2	Gilly	Fernand STOEISSER	Gilly	Albert BONNET	Gilly	196,900	676
Trieu-Kaisin à Châtelaineau 733 h. 13 a.	Châtelaineau, Gilly, Mon- tigny-sur-Sambre	Société anonyme des Charbonna- ges de Trieu- Kaisin	Châtelaineau	a) Sébastopol n° 4 Duchère n° 6 Pays-Bas n° 8 Moulin } n° 1 } n° 2 c) n° 11 (Remise) n° 10 n° 7 (St-Jacques)	2 2 2 2 2 2	Châtelaineau Montigny s/Sbre Châtelaineau Gilly » Châtelaineau Montigny s/Sbre	Anselme BAILLEUX	Châtelaineau	Arthur ROUSSEAUX	Châtelaineau	410,400	2,425
Boubier , à Châtelet 448 h. 51 a.	Châtelet, Bouffioux	Société anonyme du Charbonna- ge du Boubier	Châtelet	a) n° 1 n° 2	2 2	Châtelet »	JULES HENIN, administrateur- délégué	Farciennes	Georges FRESON	Châtelet	176,700	1,000

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE		
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS
Nord de Gilly à Fleurus 155 h. 85 a. 60 c.	Fleurus, Gilly, Chatelineau, Farciennes	Société anonyme du Charbonnage du Nord de Gilly	Fleurus	a) n° 1	1	Fleurus	Nestor ROUSSEAU	Gilly	Joseph DOFNY	Gilly	125,750	500
Bois Communal de Fleurus à Fleurus 89 h. 56 a. 37 c.	Fleurus	Société anonyme du Charbonnage du Bois Communal	Fleurus	a) Ste-Henriette	1	Fleurus	Nestor DEULIN	Montigny-sur-Sambre	Joseph ENGLEBERT.	Montigny-sur-Sambre	119,800	587
Gouffre à Châtelaineau 729 h. 89 a. 40 c.	Châtelaineau, Gilly, Pironchamps	Société anonyme des Charbonnages du Gouffre	Châtelaineau	a) n° 9 n° 7 n° 8 c) n° 5 n° 3	1 2 1 » 2	Châtelaineau » » » »	Henry ROLAND	Châtelaineau	Valentin ALSTEEN	Châtelaineau	290,800	1,788
Carabinier Pont de Loup à Pont de Loup 595 h. 5 a. 60 c.	Châtelet et Pont de Loup	Société anonyme des Charbonnages du Carabinier et Pont-de-Loup-Sud.	Pont de Loup	a) n° 2 n° 3	1 1	Pont de Loup Châtelet	Jean VELINGS	Pont de Loup	Auguste SCOHY	Pont de Loup	111,950	922
Ormont. à Châtelet 570 h. 20 a. 39 c.	Châtelet, Bouffioulx	Société anonyme du Charbonnage d'Ormont	Châtelet	a) St-Xavier } n° 1 Carnelle } n° 2	2 2	Bouffioulx Châtelet	Louis ROISIN	Châtelet	Dagobert LEFÈVRE	Châtelet	98,650	680
Petit Try, Trois Sillons Sainte-Marie Défoncement et Petit Houilleur réunis à Lambusart 448 h. 15 a. 77 c.	Lambusart, Fleurus, Farciennes	Société anonyme des Charbonnages du Petit-Try	Lambusart	a) Ste-Marie } n° 1 n° 2	1	Lambusart	François LEBORNE	Lambusart	Eloi LECLERCQ	Lambusart	144,500	718

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENC
5 ^e ARRONDISSEMENT	Roton. Sainte-Catherine à Farciennes 403 h. 34 a. 37 c.	Farciennes, Fleurus	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de Roton, Farciennes, et Oignies- Aiseau	Tamines	a) Ste-Catherine ou Mécanique Aulniats	1 1	Farciennes	Victor THIRAN	Tamines	Armand LAURENT	Farciennes	242,700	1,193
	Aiseau-Oignies, à Aiseau 571 h.	Aiseau, Roselies			a) n ^o 4 n ^o 5 St-Henri c) n ^o 6	1 1 »	Aiseau » »				Amédée SCHEFFERS	Aiseau	206,300
	Bonne Espérance à Lambusart 115 h.	Lambusart	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance	Lambusart	a) n ^o 1 n ^o 2	1	Lambusart	Amand PIERARD	Lambusart	Auguste MEILLEUR	Lambusart	105,500	528
	Tergnée, Aiseau- Presles, à Farciennes 685 h.	Pont de Loup, Presles, Aiseau, Farciennes, Roselies.	Société anonyme du Charbonnage d'Aiseau-Presles	Farciennes	a) St-Jacques ou Tergnée Panama ou Roselies	1 1	Farciennes Roselies	Jules HENIN	Farciennes	Isidore TASSIN François THEYS	Farciennes »	157,250	704
	Baulet, à Wanfercée-Baulet 650 h.	Wanfercée-Baulet	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth.	Auvelais	a) Ste-Barbe	1	Wanfercée- Baulet	Omer LAMBIOTTE	Auvelais	Alfred MORIN	Velaine-sur- Sambre	133,640	682
	6 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Velaine. et Jemeppe-Nord à Velaine s/Samb. 989 h. 02 a. 15 c.	Velaine, Auvelais Keumiée et Jemeppe s/S.	Société anonyme des charbonna- ges Elisabeth.	Bruxelles	c) <i>Bellevue</i>	s.g.	Velaine-s/Samb.	Omer LAMBIOTTE	Auvelais	Alfred MONIN	Velaine-s/Samb.	25,990
Tamines. à Tamines 657 h. 71 a. 09 c.		Tamines, Moignelée, Keumiée et Velaine	Société anonyme des Charbonna- ges de Tamines	Tamines	a) Ste-Eugénie Ste-Barbe	1 1	Tamines	Mathieu LIESENS	Tamines	Emile DESCAMPS	Tamines	223,470	1,148

Bassin de Namur

(1) Directeur du 6^e arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef G. Bochkoltz, à Namur.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex		CLASSEMENT
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	
Auvelais-Saint-Roch , à Auvelais 398 h. 71 a.	Auvelais	Société anonyme des Charbonna- ges de St-Roch- Auvelais	Auvelais	a) n° 2 c) n° 1	1 »
Falisolle , à Falisolle 651 h. 14 a. 03 c.	Falisolle, Tamines, Fosse, Aisemont et Le Roux	Société anonyme du Charbonnage de Falisolle	Falisolle	a) Réunion	2
Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont, Franière et Deminche , à Ham-sur-Sambre 1,627 h. 87 a. 84 c.	Ham-sur-Sambre, Auvelais, Arsimont, Mornimont, Aisemont et Franière.	Société anonyme des Charbonna- ges de Ham-sur- Sambre et Mous- tier	Ham-sur- Sambre	a) Arsimont } n° 1 St-Albert } n° 2 Galerie Castai- gne. c) <i>Ste-Flore</i> <i>Godronval</i>	1 1 1 sg. 1 »
Jemeppe-sur-Sambre , à Jemeppe-s/Sambre 383 h. 68 a. 16 c.	Auvelais et Jemeppe-sur- Sambre.	Société anonyme du Charbonnage de Jemeppe-Au- velais.	Jemeppe s/Sambre	b) <i>Jemeppe</i>	sg.
Soye, Floriffoux, Floreffe, Flawinne, La Lâche et extensions , à Floriffoux 2,047 h. 32 a.	Floreffe, Floriffoux, Franière, Flawinne, Temploux, Soye et Spy.	Société anonyme des Charbonnages Réunis de la Basse Sambre.	Floreffe	a) Sainte-Barbe	sg.
Le Château , à Namur 206 h. 40 a.	Namur	Société anonyme Charbonnière du Château	Namur	a) Galerie	sg
Basse-Marlagne , à Namur 143 h. 99 a. 19 c.	Namur	Paul Van Hassel	Namur	a) Galerie	sg
Stud-Rouvroy , à Andenne 328 h. 98 a.	Andenne et Sclayn	Société civile du Charbonnage de Stud-Rouvroy	Andenne	a) Stud Rouvroy	sg sg

6^e ARRONDISSEMENT

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE
	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE		
Auvelais »	Omer LAMBIOTTE	Auvelais	Ursmar FRÈRE	Auvelais	88,490	480
Falisolle	Emile HERPIN	Falisolle	Emile GILSON	Falisolle	145,470	858
Arsimont Ham s/Sambre » »	Jules QUOIREZ	Moustier- sur-Sambre	Division d'Arsimont nos 1 et 2 Georges DELHAYE Division de Ham-sur-Sambre Edouard CAUDRON	Arsimont Ham-s/Sambre	282,120	1,615
Jemeppe- sur-Sambre	Alexandre AUSSELET	Lodelinsart	Hector BERGER	Jemeppe-sur- Sambre	»	61
Floriffoux	Prosper VAN HASSEL	Floriffoux	Jules TOURNAY	Châtelet	14,020	115
Namur	Arthur DEFOSSÉ	Namur	Joseph DUBOIS	Namur	4,270	32
Namur	Paul VAN HASSEL	Floriffoux	Auguste PHILIPPART	Namur	1,800	36
Andenne Bonneville	Emile BURTON	Andenne	Emile BURTON	Andenne	1,600	13

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE			
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
6 ^e ARRONDISSEMENT	Groyne , à Andenne 209 h. 29 a. 04 c.	Andenne et Sclayn	Société anonyme du Charbonnage de Groyne	Andenne	a) Groyne c) <i>Peu-d'eau</i>	sg.	Andenne	Arthur LIBION	Ohey	Louis WARZÉE	Andenne	4,110	16
	Andenelle, Hautebise et Les Liégeois à Andenne 869 h. 01 a. 20 c.	Andenne et Haltinne	Société anonyme des Charbonna- ges de Hautebise	Andenne	a) Galerie de Meuse	sg.	Andenne	Joseph MARCOTY	Andenne	Emile ESTIÉVENART	Andenne	12,690	133
	Muache , à Haltinne 102 h. 15 a.	Sclayn et Haltinne	Victor Massart	Namur	a) n° 1	sg.	Haltinne	Victor MASSART	Namur	Désiré MATHIEU	Andenne	1,130	13

Bassin de

Liège

7 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Couthuin à Bas-Oha 1, 068 h. 53 a.	Couthuin et Bas-Oha	Société anonyme des Acieries d'Angleur.	Tilleur	a) Galerie de Java	sg.	Bas-Oha	Constant RENSON	Liège	Emile ESTIÉVENART	Andenne	1,150	57
	Ben , à Ben-Ahin 497 h. 76 a. 62 c.	Ben-Ahin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est d'An- denne	Ben-Ahin	c) <i>Galerie de Ben Puits de Ben</i>	sg.	Ben-Ahin	Jules FAUCONNIER	Ben-Ahin	Jules FAUCONNIER	Ben-Ahin	3,100	29
	Bois de Gives et Saint-Paul à Ben-Ahin 388 h. 76 a.	Ben-Ahin, Couthuin et Bas-Oha	Société anonyme des Charbonna- ges de Gives.	Ben-Ahin	a) St-Paul Galerie du fond Gorgin c) <i>Ste-Barbe Henri</i>	1 sg. sg.	Ben-Ahin	Auguste DE BARSY	Andenne	Armand LANDENE	Ben-Ahin	23,770	199
	Halbosart- Kivelterie , à Villers-le-Bouillet 288 h.	Villers-le-Bouillet	Société anonyme des Charbonna- ges de Halbosart	Villers-le- Bouillet	a) Bellevue	sg.	Villers-le- Bouillet	Walthère LENERS	Huy	Lambert SPETTE	Villers-le- Bouillet	18,180	139
	Sart d'Avette , et Bois des Moines , à Horion-Hozémont 397 h. 17 a.	Awirs, Horion-Hozémont, Chokier, Flémalle- Haute et Flémalle-Grande	Société anonyme des Charbonna- ges du Pays de Liège.	Montigny- s/Sambre	a) Horion.	1	Horion- Hozémont	LOUIS MARBAIS	Awirs	Fernand ALLOIN	Awirs	57,110	520

(1) Directeur du 7^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef V. Lechat, à Liège.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants	Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE			
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL		NOMS OU NUMEROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT			LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE
Arbre-St-Michel à Mons 227 h. 59 a.	Horion-Hozémont et Mons	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Arbre- St-Michel	Mons	a) Halette	sg	Mons	Georges DELTENRE	Mons	Joseph FOIDART	Mons	68,350	432
Nouvelle- Montagne. à Engis 1,638 h. 34 a.	Engis, Saint-Georges, Awirs, Gleixhe et Ho- rion-Hozémont	Société anonyme de la Nouvelle- Montagne	Engis	a) Héna Galerie de la Mallieue Tincelle c) Dos	2 sg sg »	Awirs	Roman VON ZELEWSKI	Engis	Hubert GAUDIN	Awirs	55,660	435
Marihayé. à Flémalle-Grande 1,530 h.	Seraing, Jemeppe-sur- Meuse, Flémalle-Gran- de, Flémalle - Haute, Chokier, Ramet.	Société anonyme d'Ougrée - Mari- hayé Division de Mari- hayé	Ougrée	a) Vieille Marihayé Many Flémalle Fanny Boverie c) Yvoz	2 2 2 2 2 »	Seraing » Flémalle-Grande Seraing » Yvoz-Ramet	Directeur général : Gustave TRASENTER Directeur de la division de Marihayé Louis ELOY	Ougrée Flémalle-Grande	Georges MASSART Victor NOIRFALIZE Emile DUMONT Emile SCHOEMANS Emile HUMBLET	Flémalle-Grande Seraing Flémalle-Grande Seraing »	407,060	2,202
Kessales- Artistes. à Jemeppe-s/Meuse 766 h. 64 a.	Jemeppe-sur-Meuse, Flé- malle-Grande, Flémalle- Haute, Chokier, Mons et Horion-Hozémont.	Société anonyme des Charbonna- ges des Kessales	Jemeppe- sur-Meuse	a) Kessales Bon-Buveur Xhorré Artistes	2 2 2 2	Jemeppe- sur-Meuse. » Flémalle-Grande »	Victor LEDUC	Jemeppe- sur-Meuse	Paul SEIGNEUR	Jemeppe- sur-Meuse.	321,300	2,358
Concorde. à Jemeppe-s/Meuse 654 h. 21 a	Flémalle-Grande, Grâce- Berleur, Hollogne-aux- Pierres, Jemeppe-sur- Meuse et Mons-lez-Liége.	Société anonyme des Charbonna- ges réunis de la Concorde	Jemeppe- sur-Meuse	a) Grands Makets Champ d'Oiseaux	2 1	Jemeppe- sur-Meuse. Mons-lez-Liége	Joseph DEHASSE	Jemeppe-sur- Meuse	Jacques HALBART	Mons-lez-Liége	107,900	975
Sarts-au- Berleur. à Grâce-Berleur 112 h. 80 a.	Grâce-Berleur et Jemeppe-sur-Meuse.	Société anonyme du Charbonnage du Corbeau-au- Berleur	Grâce- Berleur	a) Corbeau	2	Grâce-Berleur	Armand CONSTRUM	Grâce-Berleur	Henri BODEN	Grâce-Berleur	54,150	456
Bonnier. à Grâce-Berleur 253 h. 27 a.	Grâce-Berleur et Hollogne-aux-Pierres	Société anonyme du Charbonnage du Bonnier	Grâce- Berleur	a) Péry	1	Grâce-Berleur	Lambert GALAND	Hollogne-aux- Pierres	Lambert GALAND	Hollogne-aux- Pierres	74,280	518

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE	
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE
7 ^e ARRONDISSEMENT	Gosson-Lagasse, à Montegnée 269 h.	Montegnée, Jemeppe- sur-Meuse et Grâce- Berleur.	Société anonyme des Charbonna- ges de Gosson- Lagasse	Jemeppe- sur-Meuse.	a) no 1 no 2	2 2	Montegnée »	Emile DISCRY	Jemeppe- sur-Meuse	Henri LHOEST (intérieur) Henri BARLET (surface)	Montegnée »	271,200	2,338
	Horloz, à Tilleur 271 h. 79 a.	Jemeppe-sur-Meuse, Saint-Nicolas-lez-Liège et Tilleur.	Société anonyme des Charbonna- ges du Horloz	Tilleur	a) Braconier Tilleur	2 2	St-Nicolas-lez- Liège Tilleur	Philippe BANNEUX	Tilleur	Antoine KAIRIS Nicolas HANS	St-Nicolas-lez- Liège Tilleur	275,740	1,829
8 ^{me} ARRONDISSEMENT (1)	Espérance et Bonne- Fortune à Montegnée 494 h. 21 a.	Liège, Montegnée, Saint- Nicolas-lez-Liège, Glain, Ans, Grâce-Berleur, Loncin, Alleur	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Espé- rance et Bonne- Fortune.	Montegnée	a) Nouvelle- Espérance Bonne-Fortune St-Nicolas	2 1 2	Montegnée Ans Liège	Paul HABETS	Liège	Emile GÉVERS Georges RADELET Antoine FRANCE.	Montegnée Id. Liège	338,300	2,160
	Ans et Glain (Tassin), à Ans 562 h.	Ans, Loncin, Voroux, Rocour, Alleur	Société anonyme des charbonna- ges d'Ans et de Rocour.	Ans	a) Levant Rocour.	1 1	Ans Rocour	Sylvain GOUVERNEUR (administrateur- gérant)	Ans	Oscar FLESCHE	Ans	153,000	911
	Patience- Beaujonc, à Glain 285 h. 45 a.	Ans, Glain, Liège	Société anonyme des Charbonna- ges de Patience- Beaujonc	Glain	a) Bure aux femmes Beaujonc Fanny	2 2 1	Glain Ans »	LÉON THIRIART	Liège	Etienne DARGENT Paul NOTTET	Ans Glain	259,120	1,688
	La Haye, à Liège 288 h. 03 a.	Liège, Saint-Nicolas-lez- Liège, Tilleur	Société anonyme des Charbonna- ges de La Haye	Liège	a) St-Gilles Piron	2 2	Liège St-Nicolas-lez- Liège	Eugène NAGANT	Liège	Richard JOURIS Joseph PONCELET	Liège Id.	300,940	2,444
	Sclessin- Val Benoit, à Ougrée 869 h. 99 a.	Liège, St-Nicolas, Tilleur, Ougrée, Angleur	Société anonyme du Charbonnage du Bois d'Avroy.	Ougrée	a) Val Benoit Perron Grand Bac Bois d'Avroy	2 2 2 2	Liège Ougrée » Liège	Hilaire BOGAERT	Ougrée	Henri TILLEMANS	Liège	283,000	1,538

(1) Directeur du 8^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J. Julin, à Liège.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE		
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS
Bonne-Fin-Bâneux , à Liège 686 h. 59 a.	Liège, Ans, Rocour St-Nicolas, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne Fin	Liège	a) Ste-Marguerite	1	Liège	Florent SOUCHEUR	Liège	Edouard DE RASSE	Liège	273,950	1,728
				Bâneux	2							
				Aumônier	2							
Batterie à Liège 485 h.	Liège, Rocour, Vottem, Voroux	Société anonyme des Charbonna- ges de Bonne- Espérance, Bat- terie et Violette.	Liège	a) Batterie	1	Liège	Théodore MASY (administ. gérant)	Liège	Joseph CLAUDE	Liège	194,270	1,332
Espérance et Violette à Herstal 953 h. 28 a.	Herstal, Wandre, Jupille et Bressoux			a) Bonne-Espérance Violette	2 1							
Abhooz et Bonne- Foi-Hareng , à Herstal 2,213 h. 91 a.	Wandre, Milmort, Cher- ratte, Rocour, Herstal, Vottem, Vivegnies, Vo- roux-lez-Liers, Oupeye, Liers, Argenteau, Her- mée, Hermalle - sous- Argenteau,	Société anonyme des Charbonna- ges d'Abhooz et Bonne - Foi-Ha- reng	Herstal	a) Abhooz Nouveau siège c) Hareng	1 1 »	Herstal Milmort Herstal	Emile WERY	Herstal	René KELECOM.	Milmort	185,830	1,118
Petite-Bacnure à Herstal 238 h. 78 a.	Herstal, Vottem	Société anonyme des Charbonna- ges de la Petite- Bacnure	Herstal	a) Petite-Bacnure	1	Herstal	Albert LEDENT	Herstal	LOUIS MERCENIER	Herstal	68,800	402
Grande-Bacnure à Liège 290 h. 74 a.	Liège, Herstal, Vottem, Bressoux	Société anonyme des Charbonna- ges de la Grande- Bacnure	Liège	a) Gérard Cloes	1	Liège	Charles DEMANY	Liège	LOUIS KNAPEN	Liège	85,570	506

	CONCESSIONS		EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'ex traction	CLASSEMENT
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	GOMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL		
8 ^e ARRONDISSEMENT	Belle-Vue et Bien-Venue, à Herstal 202 h. 63 a.	Herstal, Jupille, Vottem, Liège, Bressoux	Société anonyme du Charbonna- ge de Belle-Vue et Bien-Venue	Herstal	a) Belle-Vue	2
	Bicquet-Gorée, à Oupeye 494 h.	Oupeye, Haccourt, Her- mée, Hermalle-sous-Ar- genteau, Heure-le-Ro- main	Société anonyme des Charbonna- ges d'Oupeye	Oupeye	a) Piéter	sg
9 ^e ARRONDISSEMENT (1)	Cockerill, à Seraing 308 h. 81 a.	Seraing, Jemeppe - sur- Meuse, Tilleur, Ougrée.	Société anonyme John Cockerill	Seraing	a) Colard c) <i>Caroline Marie</i>	2 2 2
	Six-Bonniers, à Seraing 280 h. 67 a.	Seraing, Ougrée	Société charbon- nière des Six- Bonniers	Seraing	a) Nouveau Siège c) <i>St-Antoine</i>	2 »
	Ougrée, à Ougrée 397 h. 11 a.	Ougrée, Angleur	Société anonyne d'Ougrée-Marihaye	Ougrée	a) no 1	2
	Trou-Souris, Houlleux- Homvent, à Beyne-Heusay 586 h. 41 a.	Beyne-Heusay, Fléron, Queue-du-Bois, Jupille, Grivegnée, Chénée	Société anonyme des Charbonna- ges de l'Est de Liège	Beyne- Heusay	a) Homvent c) <i>Bois de Breux</i>	1 »
	Steppes, à Vaux-sous- Chèvremont 410 h.	Vaux-sous-Chèvremont, Romsée, Magnée, Flé- ron, Ayeneux	Société civile du canal de Fond- Piquette	Vaux-sous- Chèvremont	a) Soxhluse	2
	Cowette-Rufin à Beyne-Heusay 125 h.	Beyne-Heusay, Fléron	Société civile de Cowette - Rufin, Grand-Henri	Beyne- Heusay	a) François c) <i>Moulins</i>	1 »

LOCALITÉ	Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE
	NOMSET PRÉNOMS	RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS	RESIDENCE		
Herstal	Joseph DESSARD (Administrateur délégué)	Liège	Eugène FRISÉE	Herstal	28,720	240
Oupeye	Nicolas HALLET	Hermalle-sous- Argenteau	Nicolas LEMAIRE	Oupeye	22,140	126
Seraing	Adolphe GREINER (Marcel HABETS à Jemeppe-s/Meuse Ingénieur en chef des Charbonnages)	Seraing	Jules WILLEM	Seraing	199,320	1,276
Seraing »	François BEAUVOIS	Seraing	François BEAUVOIS	Seraing	94,980	656
Ougrée	GUSTAVE TRASENSTER	Ougrée	Joseph PIETTE	Ougrée	81,800	290
Beyne-Heusay Grivegnée	Maurice TRASENSTER	Liège	François JACQUEMIN	Grivegnée	113,350	523
Romsée	Marcel HALLET	Vaux-sous- Chèvremont	Joseph Hallet	Vaux-sous- Chèvremont	78,840	268
Beyne-Heusay	Toussaint DELSEMME	Beyne-Heusay	François JORDAN	Beyne-Heusay	73,650	319

(1) Directeur du 9^{me} arrondissement des Mines : M. l'Ingénieur en chef J.-B. Beaupain, à Liège.

CONCESSIONS	EXPLOITANTS ou Sociétés exploitantes		Sièges d'extraction		Directeurs gérants		Directeurs des travaux		Production nette en 1911 TONNES	Ouvriers occupés en 1911 NOMBRE		
	NOMS, SITUATION et ÉTENDUE	COMMUNES sur lesquelles elles s'étendent	NOMS	SIÈGE SOCIAL	NOMS OU NUMÉROS a) en activité b) en construction ou en avaleresse c) en réserve	CLASSEMENT	LOCALITÉ	NOMS ET PRÉNOMS			RÉSIDENCE	NOMS ET PRÉNOMS
Wérister , à Beyne-Heusay 662 h	Beyne-Heusay, Romsée, Fléron, Magnée, Vaux- s/Chèvremont, Chénée	Société anonyme des Charbonnages de Wérister	Romsée	a) Wérister Onhons-St-Léonard c) Grandfontaine	2 1 »	Romsée Fléron Beyne-Heusay	Jules DUPONT	Fléron	Noël DESSARD	Romsée	152,900	587
Quatre Jean à Queue du Bois 384 h. 50 a.	Queue du Bois, Retinne, Saive, Evégnée, Tignée, Cereche-Heuseux	Société anonyme des Charbonnages des Quatre-Jean	Queue du Bois	a) Mairie	1	Queue du Bois	Mathieu LEBENT	Queue-du-Bois	Jean THÔNE	Queue-du-Bois	84,700	452
Lonette , à Retinne 135 h.	Retinne, Queue du Bois, Fléron	Société anonyme des Charbonnages de Lonette	Retinne	a) Retinne	1	Retinne	Edmond COUNE (Fondé de pouvoirs)	Queue-du-Bois	Edmond COUNE	Queue-du-Bois	73,920	403
Hasard-Fléron à Micheroux 1,869 h. 44 a.	Fléron, Retinne, Queue du Bois, Ayeneux, Mi- cheroux, Evégnée, Saive, Tignée, Cereche-Heu- seux, Melen, Soumagne, Olne et Magnée.	Société anonyme des Charbonnages du Hasard	Micheroux	a) Micheroux Fléron	2 2	Micheroux Fléron	Paul d'ANDRIMONT	Micheroux	Armand ROLAND	Cheratte	261,630	1,126
Micheroux , à Soumagne 107 h. 50 a.	Soumagne, Micheroux	Société anonyme du Charbonnage du Bois de Mi- cheroux	Soumagne	a) Théodore	2	Soumagne	LOUIS GATHOYE	Soumagne	Ernest BAILLY	Liège	69,790	402
Crahay , à Soumagne 401 h. 38 a.	Soumagne, Ayeneux, Micheroux	Société anonyme des Charbonnages de Maireux et Bas-Bois	Soumagne	a) Maireux Bas-Bois Guillaume	2 2 2	Soumagne	CONSTANT JOASSART	Soumagne	Michel GILLARD	Soumagne	100,960	476
Herve-Wergi- fosse , à Herve 1,929 h. 56 a.	Herve, Xhendelesse, Olne, Ayeneux, Souma- gne, Melen, Battice et Chaineux	Société anonyme des Charbonnages de Herve-Wer- gifosse	Xhendelesse	a) Xhawirs Halles b) St-Hadelin	2 2	Xhendelesse Battice	Edmond COLLINET	Xhendelesse	Marcel TOURNEUR	Xhendelesse	87,320	518
Minerie , à Battice 1,867 h. 66 a.	Battice, Herve, Bolland, Thimister, Clermont, Charneux	Société anonyme des Charbonnages réunis de la Minerie.	Battice	a) Battice c) Dellicour	sg »	Battice Thimister	Joseph PREUDHOMME	Battice	Joseph PREUDHOMME	Battice	40,810	280
Wandre , à Wandre 541 h. 89 a.	Wandre, Herstal, Cheratte, Saive	Suermondt, frères	Wandre	a) Nouveau Siège	1	Wandre	Henri et Robert SUERMONDT	Aix-la-Chapelle	William MALAISE (fondé de pouvoirs)	Wandre	94,500	380
Cheratte à Cheratte 881 h. 29 a.	Cheratte, Wandre, Housse, St-Remy, Trembleur, Barchon, Tignée, Saive.	Société anonyme des charbonnages du Hasard	Micheroux	a) Cheratte	1	Cheratte	Paul d'ANDRIMONT	Micheroux	Armand ROLAND	Cheratte	23,880	150
Basse-Ransy à Vaux-sous- Chèvremont 198 h. 26 a.	Vaux-sous-Chèvremont, Chénée, Angleur.	Société anonyme des charbonnages de la Basse-Ransy.	Tilleur	a) Basse-Ransy.	2	Vaux-sous- Chèvremont	Philippe BANNEUX	Tilleur	Gérard PILET	Tilleur	5,540	79

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAITS DE RAPPORTS

DE

M. LÉON DEMARET

Ingénieur en chef Directeur du 1^{er} arrondissement des mines, à Mons.

SUR LES TRAVAUX

du second semestre de 1910 et de l'année 1911.

Charbonnage d'Hautrage : Continuation du creusement des puits.

M. l'Ingénieur **Dehasse** relate dans la note suivante les travaux exécutés :

Puits n° 1 (1)

2^{me} SEMESTRE 1910. — L'enfoncement du puits n° 1 est resté arrêté. Pendant le cours de ce semestre, on a continué la congélation de la passe aquifère située à la base des morts-terrains. Un essai de creusement a été entrepris dans le courant du mois de décembre. Ce creusement était précédé de trous de sonde de 5 mètres de longueur. Lorsqu'on atteignit à peu près la profondeur à laquelle le puits avait été creusé à l'origine, les trous pénétrèrent dans la couche aquifère et décélérent la présence de l'eau qui envahit lentement le fond du puits.

La congélation était donc insuffisante; il fallut épuiser la venue et construire rapidement un nouveau bouchon de béton.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XIII, p. 1173; t. XIV, p. 748 et p. 973; t. XV, p. 261, et p. 1318 et t. XVI, p. 425. — Voir aussi t. XV, p. 1090, la note de M. BREYRE sur « les creusements de puits en morts terrains aquifères. »

Rappelons que ce puits, commencé le 1^{er} octobre 1907, a d'abord traversé les 30 mètres supérieurs des morts-terrains à niveau plein, à l'aide d'une tour descendante en béton; puis, après l'emploi du trépan pour la traversée de sables durs, l'enfoncement a été poursuivi de 33^m47 à 279^m50, à niveau vide, avec épuisement par pompes centrifuges électriques; à cette profondeur, une irruption d'eau survenue le 6 août 1909 força à suspendre l'enfoncement et à prendre les mesures pour achever le puits par congélation jusqu'au terrain houiller.

1^{er} SEMESTRE 1911. — L'essai de traversée de la passe aquifère, recouvrant directement le terrain houiller, fait au cours du second semestre de 1910, n'ayant pas réussi, il fut décidé qu'on creuserait quatre nouveaux trous de sonde à l'intérieur du puits même et disposés : trois au sommet d'un triangle équilatéral de 2^m85 de côté et un au centre du puits. Ces trous de sonde traversèrent successivement le béton, la meule cénomaniennne et furent arrêtés dans le houiller, à la profondeur de 300 mètres environ. Ils furent tubés jusqu'à la surface. On descendit ensuite à l'intérieur de chacune des colonnes ayant servi d'enveloppes-guides aux tiges de sondage, des tubes congélateurs en vue d'activer la congélation de la passe aquifère.

Pour s'assurer de l'étanchéité des tubes congélateurs, on les soumit à l'essai à l'eau sous pression. Pour éviter que l'eau ne vienne à se congeler, on dut faire usage d'eau chlorurée chaude. Le premier tube essayé, on voulut établir la circulation du liquide congélateur, mais, par suite du froid, le chlorure s'était cristallisé dans le congélateur ; il fut donc impossible d'introduire dans celui-ci le tube destiné à établir la circulation.

L'essai et la descente des trois autres tubes congélateurs, dont le central, se firent sans incident. Pour isoler la couche aquifère de la partie supérieure des colonnes, on procéda comme pour les sondages extérieurs, au moyen d'une injection de ciment à l'intérieur et à la base de chaque colonne. Pour permettre au ciment de faire prise, on fit circuler à l'intérieur de chaque tube congélateur un courant d'eau incongelable chaude, afin d'empêcher la formation de la glace dans les colonnes.

Le travail d'enfoncement fut repris le 8 juin 1911. Un accident survenu au cuvelage, au niveau de la salle de pompe à 165 mètres, nécessita l'arrêt momentané du creusement qui ne fut définitivement repris que le 17 juin.

La traversée du béton se fit sans trop grande difficulté. L'emploi de la poudre fut judicieusement limité au strict minimum nécessaire, afin d'éviter la rupture des trois tubes guides intérieurs.

A la fin du mois de juin, le fond du puits avait atteint la base des deux anneaux de cuvelage, laissés en place sous le niveau de 275^m80, soit à 0^m60 de l'ancien fond du puits, avant qu'on n'eut décelé la présence de la couche aquifère.

Trois trous de sonde de 5^m40 furent alors exécutés au moyen de marteaux perforateurs au fond du puits, trous qu'on disposa le plus loin possible des tubes congélateurs. Ces trous pénétrèrent dans la

couche de sable aquifère sur environ 1^m50 de hauteur et ne donnèrent pas d'eau. La direction décida alors de retirer les tubes congélateurs disposés à l'intérieur du puits, qui rendaient difficile le travail de creusement.

2^{me} SEMESTRE 1911. — L'enlèvement des tubes congélateurs centraux et de leurs tubes enveloppes fut terminé le 9 juillet 1911 ; on reprit ensuite le fonçage au travers du massif de béton restant au fond du puits. Ce fonçage fut exécuté en ayant recours aux marteaux perforateurs et aux explosifs, mais la profondeur des fourneaux de mine ne dépassa pas 1 mètre dans le but de limiter la charge qui, si elle avait été trop forte, aurait pu fissurer le mur de glace.

Le 12 juillet, on avait atteint la profondeur de 279^m50 où le fonçage avait été arrêté le 6 août 1909, à la suite de la reconnaissance d'un bain d'eau.

Avant de poursuivre le creusement, on dut creuser au niveau de 165 mètres, une galerie circulaire autour du cuvelage dont la plupart des segments s'étaient brisés sous la poussée de la glace formée dans l'espace libre et non cimenté, laissé entre le terrain et le cuvelage, en cet endroit.

Le fonçage fut définitivement repris le 18 juillet.

Les terrains recoupés ont la constitution suivante :

	De	à
	mètres	mètres
Poudingue verdâtre très dur formé de quartz et de glauconie, légèrement calcaireux, le tout empâtant des cailloux roulés de phtanite	279.30	281.00
Poudingue glauconifère bleuâtre, plus tendre, contenant des cailloux roulés de phtanite	281.00	281.70
Banc excessivement dur, à peu près imperméable d'un poudingue de même composition que les bancs supérieurs et nettement coloré de bleu	281.70	281.90
Sable fin, vert bleu, bouillant ne contenant presque pas de cailloux de phtanite	281.90	282.10
Sable vert bouillant, à gros cailloux roulés de phtanite	282.10	282.70
Sable noir très fin, bouillant, imprégné de morceaux de lignite	282.70	283.20
Sable gris très fin, bouillant avec rognons de silice	283.20	285.24
Schiste houiller peu altéré, présentant une inclinaison régulière de 9 1/2° vers le Sud	285.24	

A partir de la tête du houiller et en vue d'éviter des erreurs, les cotes furent toutes rapportées non plus au niveau du sol, mais à la semelle d'assise du chassis à molettes, situé à 1^m917 au dessus du niveau du sol. Le houiller a donc été recoupé à 287^m157 sous le niveau du plan horizontal de comparaison passant par l'assise du chassis à molettes.

Voici quelle est la composition des bancs traversés dans le terrain houiller :

Composition	de mètres	à mètres	Épaisseur mètres		
Schiste altéré.	287.157	289.880	2.723		
Bézier	289.880	290.180	0.300	Inclin. 9 1/2°	
Schiste de mur	290.180	291.800	1.620	Inclin. 9 1/2°	
Schiste-roc	291.800	294.048	2.248		
Filet charbonneux	294.048	294.078	0.030	Inclin. 16°	
Schiste-roc	294.078	294.578	0.500		
Schiste : faux toit	294.578	294.628	0.050		
Couche {	Charbon	294.628	295.008	0.380	Ouverture totale normale à la stratification: 0 ^m 62
	Terres noires	295.008	295.038	0.030	
	Charbon	295.038	295.318	0.280	
Schiste : faux mur	295.318	295.418	0.100	Inclin. 16°	
Schiste : mur dur	295.418	296.570	1.152		
Schiste : roc	296.570	297.570	1.000	Inclin. 16°	
Veinette : charbon	297.570	297.830	0.260		
Schiste : mur noirâtre	297.830	298.030	0.200		
Schiste : mur dur	298.030	300.100	2.070	Inclin 15 1/2°	

Le fonçage a été arrêté à la profondeur de 300^m10. Le revêtement, formé d'un cuvelage en fonte de 9 segments, de 90 millimètres d'épaisseur, suivait le creusement. Une première trousse a été établie à 291^m36 dans les schistes altérés, une seconde dans les schistes compacts à 299^m176. L'établissement de cette dernière trousse fut terminé le 29 août. On construisit ensuite un massif de béton, sur le fond du puits, de 1 mètre d'épaisseur et on coula derrière le cuvelage placé entre 299^m176 et 280^m537, un lit de ciment mélangé avec du chlorure de calcium afin de le rendre incongelable.

Il fut alors décidé d'arrêter la congélation et de procéder, dans le plus court laps de temps possible : 1° à l'enlèvement des tubes congélateurs et des tubes guides; 2° à la fermeture du puits, dans la partie évasée, entre les niveaux de 277^m537 et 269^m737.

On commença tout d'abord à dégager les parties inférieures des

tubes, du béton dans lequel ils étaient noyés et on posa un premier anneau de cuvelage; puis on abattit une partie des glaces, notamment entre la surface du sol et le niveau de 165 mètres. Sous 165 mètres, les glaces qui recouvraient les tubes guides avaient pris une telle importance qu'elles avaient formé un mur qui atteignait en certains points plus de 1^m20 d'épaisseur. Pour obtenir la fusion des glaces, on commença par injecter de la vapeur dans le puits, mais cette opération ne donna que des résultats peu satisfaisants. On remplit d'eau le puits, jusqu'au niveau de 165 mètres. Au bout de trois jours, les glaces étaient complètement fondues; on descendit alors une pompe et on vida le puits jusqu'au fond.

Pour enlever les tubes congélateurs, qui, comme il a été indiqué dans mes rapports précédents, étaient soudés par une couche de ciment aux tubes guides en dessous du niveau de 245 mètres, on perça à ce niveau et au moyen du chalumeau oxydrique, des fenêtres dans les tubes guides, et on coupa, en se servant du même appareil, les tubes congélateurs. On retira ensuite ces derniers. Lorsque ce travail fut terminé, on dégagea entièrement les tubes dans la partie évasée du puits, vers 276 mètres, sur une hauteur de 2 mètres, on coupa les tubes guides et congélateurs sur 2 mètres de hauteur, on plaça un second anneau de cuvelage et on bétonna le vide laissé, dans le but de boucher les trous de sonde qui pénétraient dans les terrains sous le niveau de 277^m537 et d'empêcher l'eau et le sable d'envahir le puits. Cette dernière opération fut conduite avec la plus grande célérité, de manière à être terminée avant que le terrain fut entièrement dégelé, dans la région voisine des trous de sonde. Pour se rendre compte de la température du terrain dans le voisinage des trous de sonde, on descendait dans ceux-ci, au fur et à mesure qu'on enlevait les tubes guides, un thermomètre à maxima et à minima.

Le travail fut terminé exactement au moment où la température dans les trous de sonde atteignait 0°. Tous ces travaux furent terminés le 7 octobre.

Mais il restait à enlever les tubes guides depuis le fond jusqu'à la surface; cette opération se fit sans incident; on raccorda ensuite les deux parties du cuvelage entre les niveaux de 269^m737 et 274^m537, tout en bétonnant l'espace resté libre derrière le cuvelage.

Au moment où l'on plaçait les dernières pièces du cuvelage, on s'aperçut que les deux anneaux du cuvelage laissés entre les niveaux de 277^m537 et 280^m537 pendant la période de congélation, étaient fendus; une venue d'eau évaluée à 300 litres par minute s'échappait

par les fissures du cuvelage. Il fut alors décidé de placer à l'intérieur du cuvelage une chemise en fonte de 75 millimètres d'épaisseur et de 4 mètres de diamètre intérieur sur une hauteur de 6 mètres. Cette chemise prit appui sur des consoles fixées aux nervures verticales du cuvelage; on picota l'espace compris entre la base de la chemise et le cuvelage, puis on remplit la partie annulaire du béton. A la tête de la chemise, le picotage fait entre la chemise et le cuvelage, ne tint pas; c'est pourquoi on se décida à faire couler un anneau en acier, qui servira de chapeau à l'espace annulaire compris entre la chemise et le cuvelage.

Puits n° 2 (1).

2^{me} SEMESTRE 1910. — On n'a pas établi à ce puits de trousse semblable à celle qui avait été placée au puits n° 1 et à laquelle furent reliés les 23 tubes inclinés vers le centre du puits, tubes destinés à servir de guides pour les tiges de sondage.

Un massif de béton fut construit au fond du puits, sur une hauteur d'environ 10 mètres; la base des tubes-guides fut noyée dans ce béton, dont le but est d'isoler la nappe aquifère du puits et de consolider la base des tubes.

Les parois du puits furent cimentées dans la partie supérieure.

1^{er} SEMESTRE 1911. — On a commencé le placement des tubes-guides ou colonnes pour le forage des trous de sonde, en vue de l'emploi de la congélation pour la traversée de la couche aquifère qui recouvre le houiller. La 1^{re} colonne était placée à la fin du semestre.

2^{me} SEMESTRE 1911. — On a continué le placement des tubes-guides pour le forage des trous de sonde; 27 tubes-guides furent ainsi placés. 22 dans le périmètre du puits et 5 au centre. On n'a plus eu, comme on l'avait fait au puits n° 1, recours à une trousse coûteuse et inutile; les bouts de tubes inférieurs furent simplement noyés dans un massif de béton donnant l'inclinaison nécessaire pour les faire diverger.

A la fin du semestre, on avait terminé le forage du neuvième trou de sonde.

(1) Voir *Annales des Mines*, t. XV, p. 265 et 1322 et t. XVI, p. 430; rappelons que ce puits, commencé en février 1909, a eu recours à la congélation pour la traversée des 35 premiers mètres; il fut poursuivi à niveau vide jusqu'à la cote de 270^m70 atteinte le 28 août 1910; on prépara ensuite l'achèvement jusqu'au houiller par congélation, comme cela a dû se faire pour le puits n° 1.

Charbonnage d'Hensies-Pommerœul : Sondage des Sartys n° 2 ou Foraky n° 2.

(D'après le rapport de M. l'Ingénieur Dehasse).

La Foraky, Société anonyme belge d'entreprise de fonçage et de forage, a exécuté, dans les concessions d'Hensies-Pommerœul et du Nord de Quiévrain, des recherches par sondage, en vue de mettre en fruit le gisement houiller dans cette partie du bassin de Mons.

Un premier sondage a été fait à Hensies, au Sud du village, dans la concession du Nord de Quiévrain; les résultats de ce sondage ont été décrits dans les *Annales des Mines de Belgique* (t. XV, 1^{er} et 3^{me} livr.).

Dans le courant du mois d'avril 1910, un second sondage a été entrepris dans la région nord, dans la concession d'Hensies-Pommerœul, au lieu dit « Champs des Sartys ».

Ce sondage, qui porte le nom de sondage des Sartys n° 2 ou Foraky n° 2, est situé à 950 mètres à l'ouest de l'écluse de la Malmaison d'Hensies et à 270 mètres au nord du canal de Mons à Condé, soit à environ 18,760 mètres au Couchant et à 60 mètres au nord du beffroi de Mons. Son orifice se trouve à la cote + 20.

Ce sondage a pénétré dans le terrain houiller à la profondeur de 155^m65. Voici la coupe succincte des terrains traversés :

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres
Terre grasse rouge	1.00	1.00
Terre grasse grise	1.00	2.00
Sable gris	3.00	5.00
Sable gris argileux	43.00	48.00
Craie avec bande de silex	74.00	122.00
Argile demi-grasse avec rognons	17.50	139.50
Argile plus dure	5.50	145.00
Argile avec pierre de sable foncé très dure	8.10	153.10
Argile	2.55	155.65

Terrain houiller

Schiste-roc	11.35	167.00
Grès	6.50	173.50
Schiste-roc	16.80	190.30
Psammites zonés	16.00	206.30

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations	
Schiste-roc	10.70	217.00		
Grès	4.00	221.00		
Schiste-roc	21.00	242.00		
Grès zoné	4.10	246.10		
Psammites	12.60	258.70		
Schiste de faille	4.00	262.70		
Schiste-roc	5.30	268.00		
Psammites	10.38	278.38		
Schiste tendre feuilleté	0.35	278.73		
Schiste noir charbonneux	0.46	279.19		
Veinette	0.35	279.54	Incl. 30 ^o , Mat. vol. 16.5 %	
Schiste-roc	6.46	286.00		
Couche {	Charbon	0.25	286.25	} Incl. 25 ^o
	Schiste	0.15	286.40	
	Charbon	0.25	286.65	
Schiste de mur	5.79	292.44		
Grès zoné	0.30	292.74		
Schiste	2.26	295.00		
Psammites	4.50	299.50		
Grès	2.00	301.50		
Schistes	8.00	309.50		
Grès	6.00	315.50		
Schiste-roc	2.50	318.00		
Psammites gréseux	9.60	327.60		
Schiste tendre dérangé	10.00	337.60		
Psammites	6.54	344.14		
Couche	1.15	345.29	Incl. 6 ^o , Mat. vol. 12.5 %	
Schiste de mur	7.81	353.10		
Grès	0.70	353.80		
Schistes	1.00	354.80		
Grès dur	6.20	361.00		
Schiste	2.25	363.25		
Couche	1.35	364.60	Incl. 8 ^o , Mat. vol. 13. %	
Schiste de mur	1.20	365.80		
Grès dur	11.13	376.93		
Veinette	0.20	377.13		

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations	
Grès veiné de charbon	0.60	377.73		
Veinette	0.20	377.93		
Schiste de mur	1.47	379.40		
Grès	0.80	380.20		
Schiste de toit	8.06	388.26		
Couche	0.47	388.73	Incl. 8 ^o , Mat. vol. 13 %	
Schiste de mur	1.27	390.00		
Schiste zoné	17.75	407.75		
Veinette	0.33	408.08		
Schiste de mur	1.42	409.50		
Roc gréseux	18.10	427.60		
Schiste faux-toit	0.66	428.26		
Couche {	Charbon	1.05	429.31	} Incl. 10 ^o Mat. vol. 13.5 %
	Banc de sidérose	0.05	429.36	
	Charbon	0.05	429.41	
Schiste de mur	3.59	433.00		
Roc schiste	5.75	438.75		
Grès	7.25	446.00		
Schiste-roc	6.49	452.49		
Couche {	Charbon	0.50	452.99	} Incl. 10 ^o Mat. vol. 14 %
	Schiste	0.04	453.03	
	Charbon	0.13	453.16	
Schiste de mur	3.48	456.64		
Veinette	0.30	456.94		
Schiste de mur	1.06	458.00		
Schiste-roc	3.50	461.50		
Schiste tendre	0.50	462.00		
Grès	0.07	462.07		
Schiste-roc	9.93	463.00		
Psammites	6.00	469.00		
Grès	5.40	474.40		
Schiste-roc	2.40	476.80		
Grès très dur	3.20	480.00		
Schiste de mur	10.00	490.00		
Grès	4.10	494.10		
Psammitite	7.90	502.00		
Schiste-roc	6.15	508.15		

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations	
Veinette	0.20	508.35	Inclin. 5°	
Schiste de mur.	4.65	513.00		
Psammite	2.10	515.10		
Veinette	0.38	515.48	Inclin. 0°	
Psammite zoné	3.02	518.50		
Schiste-roc	10.80	529.30		
Veinette	0.23	529.53	Inclin. 4°	
Schiste	5.47	535.00		
Grès	0.65	535.65		
Psammite	5.15	540.80		
Grès tendre.	1.05	541.85		
Schiste failleux	6.95	548.80		
Psammite	7.20	556.00		
Grès	8.29	564.29		
Schiste feuilleté tendre	1.01	565.30		
Veinette	0.20	565.50	Inclin. 6°	
Schiste-roc	9.50	575.00		
Psammite	5.39	580.39		
Veinette	0.10	580.49		
Schiste	43.01	623.50		
Psammite	1.00	624.50		
Schiste	16.50	641.00		
Grès très dur	1.33	642.33		
Schiste	6.59	648.92		
Couche {	Charbon	0.40	649.32	Incl. 4°, Mat. vol. 12½%
	Schiste.	0.10	649.42	
	Charbon	0.07	649.49	
	Schiste.	0.11	649.60	
Schiste	Charbon	0.18	649.78	
	Schiste	11.76	661.54	
	Charbon	0.68	662.22	
Couche {	Schiste.	0.12	662.34	Incl. 10°, Mat. vol. 13%
	Charbon	0.22	662.56	
Schiste de mur.	0.35	662.91		
Psammite	1.09	664.00		
Schiste	1.40	665.40		
Veinette	0.17	665.57		
Schiste	6.93	672.50		

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations	
Grès très dur	6.26	678.76		
Schiste	0.92	679.68		
Veinette	0.35	680.03	Inclin. 5°	
Schiste de mur.	0.47	680.50		
Schiste-roc	2.50	683.00		
Grès dur	5.30	688.30		
Schiste failleux	3.20	691.50		
Psammite	7.23	698.73		
Schiste de toit	0.60	699.33		
Couche	0.50	699.83	Incl. 5°, Mat. vol. 11%	
Schiste de mur.	3.57	703.40		
Veinette	0.37	703.77		
Schiste de mur.	0.33	704.10		
Psammite	3.90	708.00		
Grès	9.50	717.50		
Schiste	11.00	728.50		
Grès	10.50	739.00		
Schiste	1.40	740.40		
Couche	0.48	740.88	Incl. 6°, Mat. vol. 11%	
Schiste de mur.	6.82	747.70		
Veinette	0.26	747.96		
Schiste de mur	2.04	750.00		
Veinette	0.28	750.28	Incl. 4°, Mat. vol. 10%	
Schiste de mur	0.40	750.68		
Psammite	0.82	751.50		
Schiste de mur.	3.50	755.00		
Psammite	15.00	770.00		
Schiste roc	7.52	777.52		
Couche {	Charbon	0.35	777.87	Incl. 4°, Mat. vol. 10%
	Schiste	0.05	777.92	
	Charbon	0.10	778.02	
Schiste de mur.	2.18	780.20		
Grès durs	13.20	793.40		
Psammite	5.60	799.00		
Schiste-roc	34.50	833.50		
Poudingue	3.50	837.00		

DÉSIGNATION DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur mètres	Observations
Psammite	3.69	840.69	
Schiste	19.31	860.00	
Grès charbonneux.	3.50	863.50	
Schiste de mur.	5.90	869.40	
Grès	3.60	873.00	
Schiste	25.30	898.30	
Grès	1.20	899.50	
Psammite	3.50	903.00	
Grès	8.70	911.70	
Schiste	24.54	936.24	
Psammite	1.76	938.00	
Grès	7.00	945.00	
Psammite	1.20	946.20	
Grès	2.30	948.50	
Schiste	13.85	962.35	
Psammite	4.65	967.00	
Grès	3.50	970.50	
Schiste	10.50	981.00	
Grès	1.00	982.00	
Schiste	58.00	1040.00	
Grès	1.50	1041.50	
Psammite	35.50	1077.00	
Grès	0.50	1077.50	
Psammite	10.50	1088.00	
Grès	0.50	1088.50	
Psammite	4.95	1093.45	
Couche } Charbon	0.40	1093.85	Incl. 2 ^e Mat. vol. 7 %
} Schiste	0.45	1094.30	
} Charbon	0.45	1094.75	
Schiste de mur	1.25	1096.00	
Psammite	10.50	1106.50	
Grès	6.50	1113.00	
Psammite	7.37	1120.37	

Fin du sondage.

Il y a lieu de faire remarquer que le sondage n'a cessé de rencontrer des stratifications horizontales.

De la profondeur de 833^m80 à 837 mètres, la sonde a ramené un grès à gros grain composé de quartz laiteux opalin, de phanite et de fragments de charbon, le tout cimenté par du kaolin; ce grès est très dur et présente la texture d'un poudingue. Il ressemble parfaitement au poudingue qui affleure dans le Bois de Colfontaine et qui fait partie de l'assise H1c, sommet du houiller inférieur.

Sous 837 mètres, la sonde a traversé des alternances de grès, psammites et schistes.

A 1093^m45, on a atteint une veine de charbon très maigre, dont la teneur en matières volatiles est d'environ 7 %.

Enfin, vers 1,025 mètres, on a rencontré un schiste très fossilifère contenant notamment les espèces suivantes: *Posidonia Becheri*, *Productus carbonarius*. La présence de ces fossiles indique un niveau très bas du houiller; ils marquent la base du H1b.

*Charbonnage de Bonne-Veine de la Société métallurgique de Gorcy.
Installation pour l'aspiration et la récupération des poussières
du triage au puits Le Fief.*

(D'après une note de M. l'Ingénieur des mines **Verbouwe**.)

Une intéressante installation pour la captation des poussières provenant du triage des charbons sortant de la mine, vient d'être terminée.

Cette installation a été réalisée par la Société anglaise Sturtevant de Bruxelles, qui s'occupe spécialement de ce genre.

Le but de l'installation est de capter les poussières, qui dans les installations ordinaires, se soulèvent lors du déversement des wagonnets aux culbuteurs, ainsi que au cours du passage du charbon dans les divers appareils du triage et qui, se répandant dans l'atmosphère et envahissant les puits d'entrée d'air et les bâtiments avoisinant la fosse, sont aussi désagréables pour le personnel de la mine qu'elles sont dommageables pour le voisinage.

L'installation, en même temps qu'elle supprime ces inconvénients, fournit journalièrement une quantité notable de fine poussière d'un charbon très pur, dont on trouve à faire emploi dans des conditions très avantageuses, notamment dans la fabrication du coke et dans la fonderie.

L'installation comprend principalement un réseau de tuyaux aspirateurs, qui partent des enveloppes établies autour des différents appareils de culbutage et de triage et vont aboutir à un aspirateur

centrifuge, auquel font suite les séparateurs collecteurs de poussière. Les culbuteurs sont entourés d'enveloppes en tôle, laissant des ouvertures suffisantes pour l'entrée et la sortie des wagonnets, qui amènent le charbon. Ces enveloppes sont raccordées aux chambres fermées, qui contiennent les grilles et les cribles. Grâce à la dépression produite par les tuyaux d'aspiration, un courant d'air entre par les ouvertures du culbuteur et entraîne les poussières qui se dégagent. Une partie des poussières se dépose dans les chambres des cribles, le reste est entraîné par le courant d'air dans les tuyaux d'aspiration.

On s'est appliqué à envelopper tous les endroits où se produit de la poussière et à munir tous les espaces clos de tuyaux d'aspiration.

Les différents tuyaux d'aspiration, au nombre de dix au moins, viennent se raccorder successivement à un collecteur qui aboutit à l'ouïe d'un ventilateur centrifuge. Les raccords des tuyaux sont établis de façon à éviter, dans la mesure du possible, les remous à la jonction de deux courants d'air et à réduire au minimum les pertes de charge. Malgré les soins apportés à l'établissement de ces raccords et à la construction des coudes, la dépression produite par le ventilateur reste élevée : elle est de 45 m^{m} d'eau.

Le ventilateur a un diamètre de $1^{\text{m}}70$; il est entièrement construit en tôle d'acier; il est attaqué au moyen d'une courroie par un moteur électrique de 30 HP.

Ce ventilateur refoule l'air aspiré dans deux séparateurs de poussières. Ces appareils, dénommés « cyclones », sont constitués (voir fig. 1 et 2) d'un cône tronqué *A* faiblement évasé, posé par sa large base sur un entonnoir *E*, auquel il est assemblé. Ces appareils sont entièrement en tôle.

L'air arrive à la partie supérieure de chaque cyclone tangentielle-ment à l'enveloppe, de façon à ce qu'il acquière dans l'appareil un mouvement de rotation le long de la paroi. Ces parois étaient primitivement pourvues de spires, disposées de façon à conduire le courant d'air latéral vers la partie inférieure de l'appareil. Ces spires ont été supprimées; il ne subsiste que les cornières qui servaient à les fixer.

Par le mouvement de rotation, les fines poussières sont précipitées contre les parois du cyclone; elles retombent d'une façon continue par l'ajutage intérieur *T*; l'air dont le mouvement de rotation s'est graduellement atténué, remonte par la partie centrale du cyclone et s'échappe par une ouverture pratiquée au sommet et au centre de l'appareil.

L'ajutage *T* est enveloppé d'une toile qui le prolonge et a pour

effet, en établissant une certaine obturation, de s'opposer aux rentrées d'air qui tendent à se faire par l'ajutage, à cause d'une dépression qui règne dans l'appareil. Primitivement l'air, sortant à la partie supérieure des cyclones, passait directement dans l'atmosphère. Comme il restait chargé d'une faible quantité de poussières, on a complété l'installation dans le but de rendre la captation des poussières plus complète. Au-dessus des deux cyclones, placés côte à côte, on a formé une chambre close, de laquelle trois gros tuyaux en tôle conduisent dans une grande chambre de dépôt (fig. 1), comportant une cloison médiane verticale qui divise la chambre en deux compartiments communiquant par leur base. A la partie inférieure, les

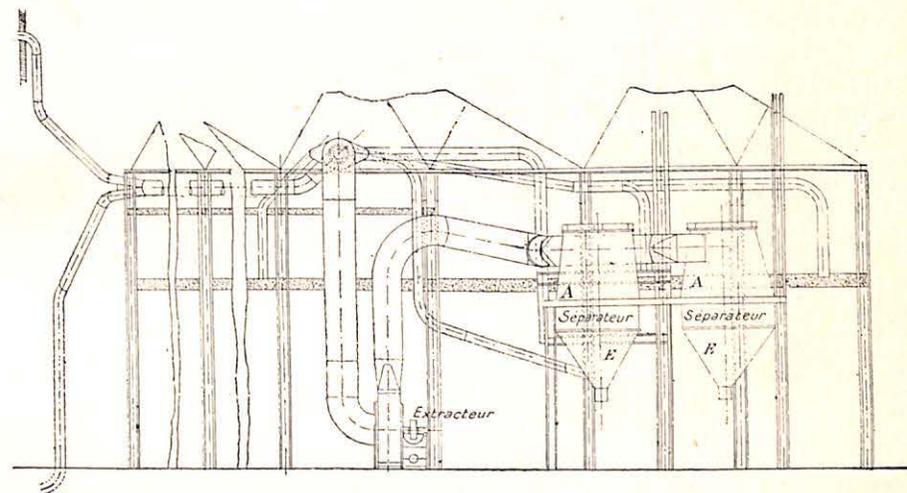


Fig. 1.

deux compartiments sont traversés suivant leur longueur, chacun, par un tuyau de vapeur, percé de trous en tous sens. Ces tuyaux sont raccordés aux chaudières par une conduite non calorifugée et produisant à la base de chaque compartiment des jets de vapeur humide, destinés à abattre les fines poussières, qui restent dans l'air sorti des cyclones. L'air sortant à la partie supérieure du deuxième compartiment est pratiquement purifié de toutes les poussières entraînées.

L'installation fonctionne d'une façon parfaite; il règne aux abords du puits et dans le triage une propreté surprenante. Le personnel y

Fig. 2.

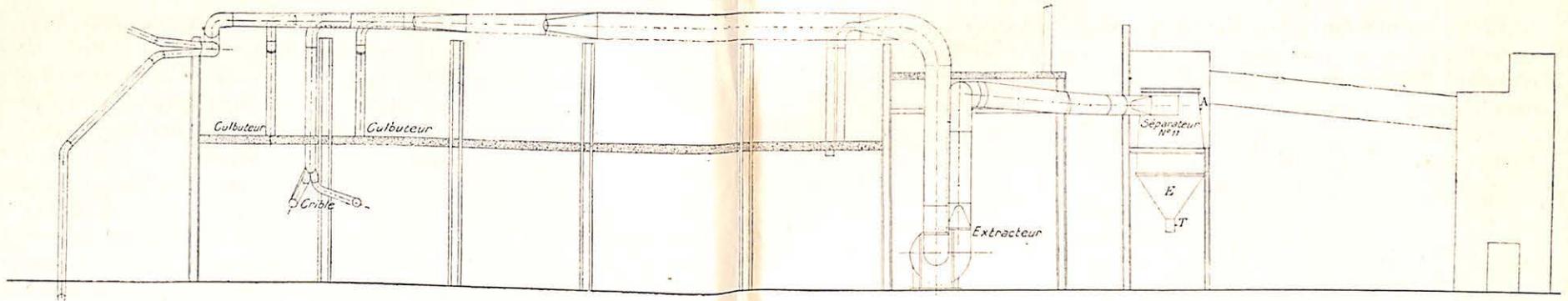
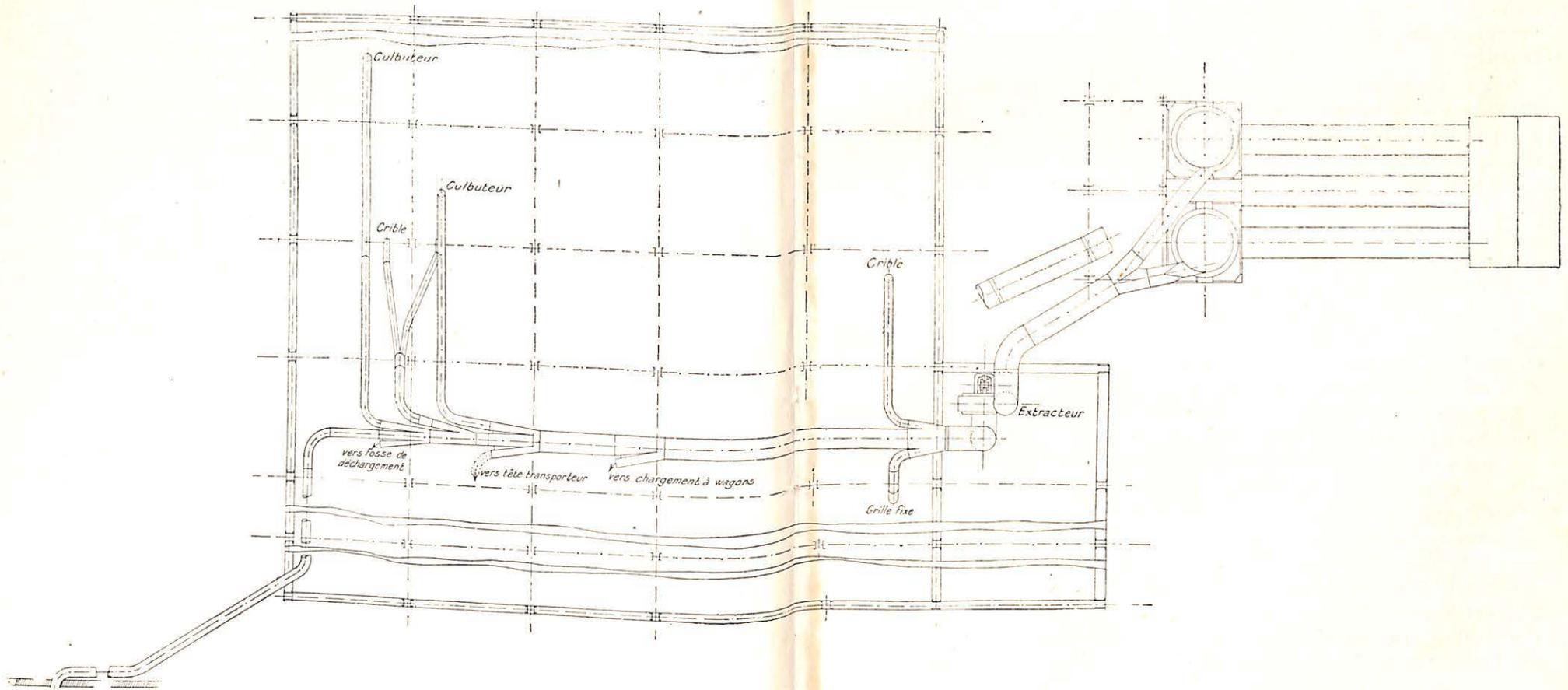


Fig. 3.



travaille dans une atmosphère libre de poussières, dans des conditions certainement plus hygiéniques que lorsqu'il se trouve enveloppé dans les nuages de poussières qui règnent habituellement dans les triages à charbon.

Charbonnage de l'Escouffiaux : Trucs pour la descente des longs bois dans le puits.

(D'après un rapport de M. l'Ingénieur des mines G. Desenfans.)

Les puits à grande profondeur exigent un entretien assez considérable. Il importe donc de consacrer le plus de temps possible aux travaux d'entretien et de réparations des parois du puits et du guidonnage. Ce temps est généralement très réduit; un moyen de l'augmenter est de diminuer celui réservé aux services accessoires de la mine.

Dans cet ordre d'idées, la direction du Charbonnage de l'Escouffiaux vient d'adopter un procédé très simple pour la descente des bois de grandes dimensions; je crois utile de le décrire sommairement.

Les longs bois sont arrimés dans des trucs de forme spéciale où ils sont placés debout.

Généralement ces bois sont placés verticalement dans la cage même à laquelle on enlève un ou deux contours. Il en résulte que la cage est immobilisée en pure perte sur les taquets pendant les opérations de chargement à la surface et de déchargement aux envoyages.

Le chargement des bois dans des trucs peut se faire pendant la marche du trait et il suffit, le trait terminé, de les encager après avoir enlevé à la cage un ou deux contours.

La forme et les dimensions de ces trucs doivent être étudiées d'après les types des cages dont on dispose.

A simple titre d'exemple, je donne dans deux figures les dimensions des trucs employés aux différents sièges du Charbonnage de l'Escouffiaux.

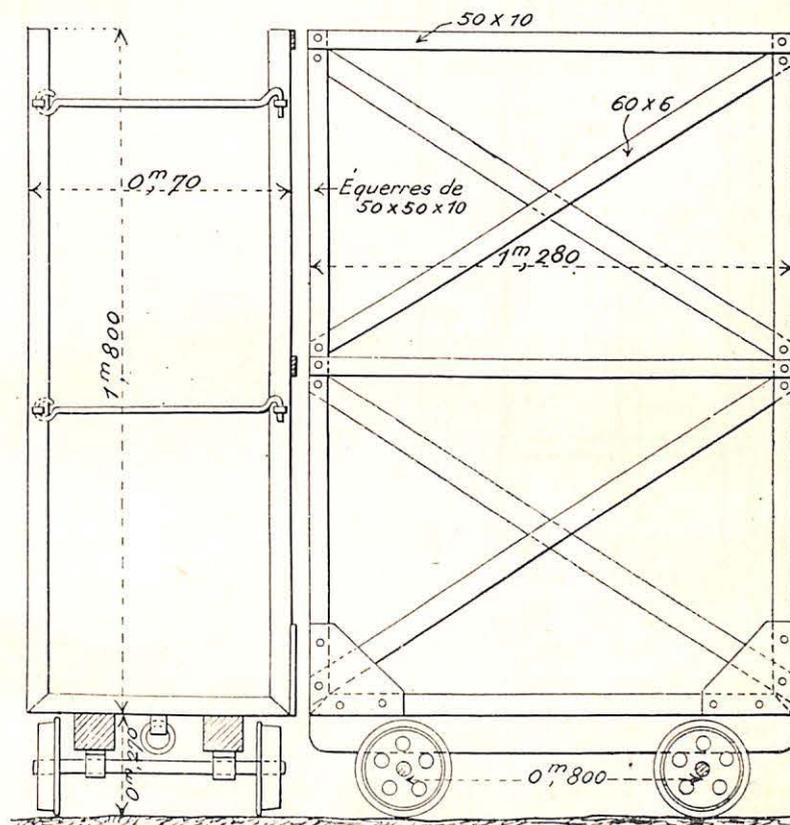
Ces trucs permettent de charger des bois de 2^m50 de hauteur aux puits 7 et 8 et de 2^m20 au puits n° 1.

Les poids à vide et chargés sont de 300 et 900 kilog. En raison de la surélévation du centre de gravité du véhicule chargé, on a, pour donner plus de stabilité au chargement, disposé les essieux à un écartement supérieur à celui des chariots ordinaires.

La fermeture est très simple; les deux figures montrent deux types différents.

L'emploi de ces trucs nécessite naturellement des appropriations convenables des accrochages.

Aux sièges de l'Escouffiaux, où les cages sont guidées par les petits



Vue de face (fermeture).

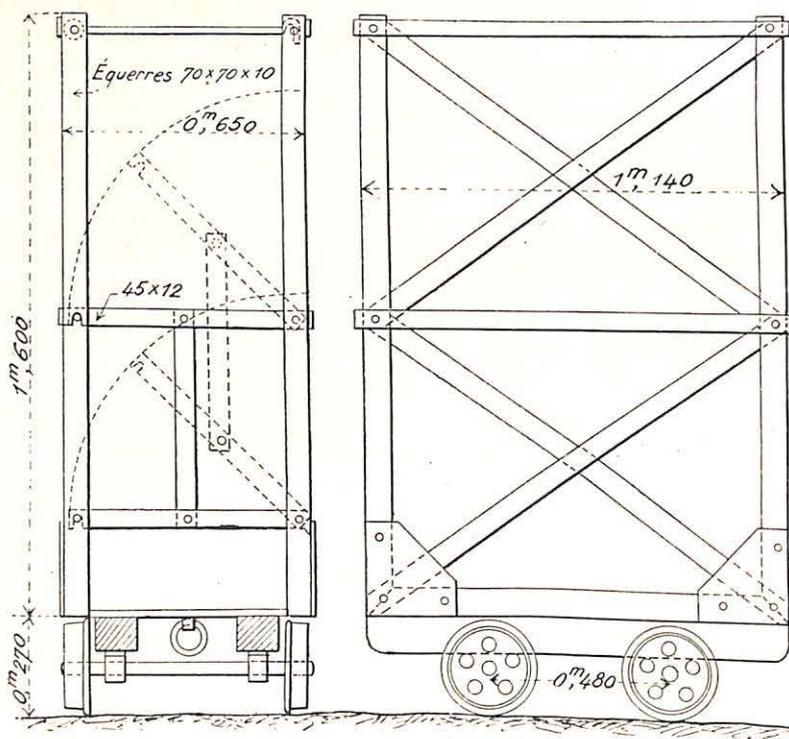
Vue de côté.

CHARBONNAGE DE L'ESCOUFFIAUX (sièges nos 7 et 8). — Truc pour la descente des bois.

côtés, il a fallu augmenter la hauteur des galeries d'envoyage, et partant, augmenter la hauteur des contre-guides en face des accrochages.

L'emploi des trucs a permis de gagner 40 minutes sur le temps consacré jadis à la descente des bois.

Ce gain sera augmenté lorsque tous les accrochages seront complètement appropriés de façon à pouvoir recevoir les trues.



Vue de face (fermeture).

Vue de côté.

CHARBONNAGE DE L'ESCOUFFIAUX (siège n° 1). — *Truc pour la descente des bois.*

Leur emploi n'est guère avantageux qu'avec les cages à un chariot à chaque étage.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. M. DELBROUCK

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

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} TRIMESTRE 1911

Charbonnages d'Hornu et Wasmes; puits n° 6. —

Installation d'un ventilateur Rateau.

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR Guérin.

Un ventilateur Rateau de 3^m40 de diamètre a été installé au puits n° 6.

Le nouveau ventilateur est actionné par un moteur asynchrone de 120 kw., alimenté par la centrale de la Société d'électricité du Borinage, à Paturages, et monté sur le même arbre.

L'installation est raccordée par deux lignes différentes à l'usine de Paturages, l'une passe par la Grand'Place de Wasmes et l'autre par Petit-Wasmes et Hornu.

Les conditions imposées au constructeur étaient :

Orifice équivalent	1 ^m 29
Nombre de tours par minute	212
Dépression	150 ^m

Des essais ont été effectués en présence des délégués du Charbonnage et de la Société d'électricité. Ils avaient pour but :

1° La détermination de $\cos \varphi$ (importante au point du contrat devant lier les deux sociétés) ;

2° La comparaison des compteurs du tableau entre eux et avec un compteur étalon ;

3° Accessoirement, la détermination du rendement de l'installation.

Les essais ont duré 3 heures pendant lesquelles le régime s'est très bien maintenu.

Les indications moyennes des appareils de mesures ont été :

6,488 volts ;

17 ampères ;

154 kw. 5 (d'après le compteur) ;

212.7 tours ;
 154^{m/m} (face au courant dans la galerie d'adduction au ventilateur) ;
 157^{m/m} (face au courant dans cette galerie et dans la cheminée à 1 mètre du bord supérieur) ;
 168^{m/m} (statique).
 Par suite :

$$\cos \varphi = \sqrt{\frac{154.5}{6,488 \times 17 \times \sqrt{3}}} = 0.81.$$

La dépression de 157^{m/m} a été donnée par un tube de Pitot, dont l'une des extrémités débouche dans la galerie du ventilateur, face au courant, et l'autre dans la cheminée du ventilateur, à un mètre du bord supérieur, comme l'indique le croquis ci-après (fig. 1).

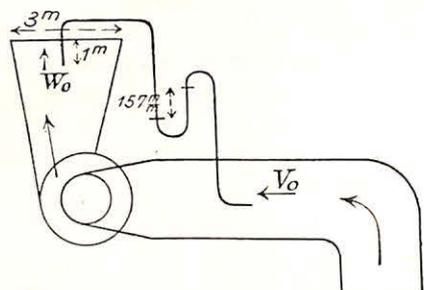


Fig. 1.

La relation suivante existe évidemment :

Energie vive de l'air avant la turbine + Travail moteur = Travail statique + Energie vive après la turbine. dans la cheminée + Travail des résistances passives, c'est-à-dire que l'on a la relation:

$$\frac{Q \delta v_0^2}{2g} + \bar{\varphi}_m = Q h + \frac{Q \delta w_0^2}{2g} = \bar{\varphi}_r$$

d'où

$$\bar{\varphi}_m = Q \left(h + \frac{\delta w_0^2}{2g} - \frac{\delta v_0^2}{2g} \right) + \bar{\varphi}_r \text{ et } h_2 = h + \frac{\delta w_0^2}{2g} - \frac{\delta v_0^2}{2g}$$

La dépression de 157^{m/m} mesurée représente-elle bien la valeur du terme h_2 ?

Pour que les termes $\frac{Q \delta v_0^2}{2g}$ et $\frac{Q \delta w_0^2}{2g}$ expriment réelle-

ment l'énergie vive de l'air en mouvement, il faut que les extrémités du tube de Pitot soient placées en des endroits où les vitesses v_0 et w_0 sont telles que :

$$\frac{\delta}{2g} Q v_0^2 = \frac{\delta}{2g} \Sigma q v^2 \quad \text{et} \quad \frac{\delta}{2g} Q w_0^2 = \frac{\delta}{2g} \Sigma q w^2$$

ou plus simplement : $v_0^2 =$ moyenne des v^2 et $w^2 =$ moyenne des w^2 dans les différents points des deux sections envisagées.

Lors des essais, on a cherché à placer les tubes en se rapprochant, autant que possible, des points théoriques, mais aucun calcul n'a été fait à ce sujet.

Dans la galerie, on a adopté la disposition indiquée au croquis ci-après (fig. 2).

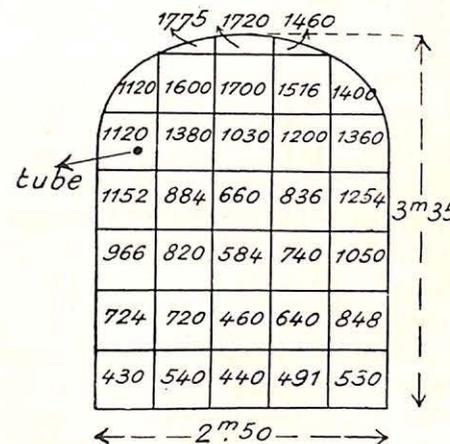


Fig. 2

Le nombre de tours de l'anémomètre Biran est indiqué dans chaque partie de la section et les vitesses sont données en mètres par 100 secondes (ces vitesses ont ensuite été corrigées à l'aide du diagramme de correction de l'appareil).

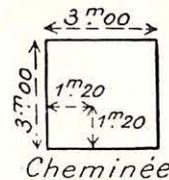


Fig. 3.

Dans la cheminée, de forme trapézoïdale et dont la section supérieure est de 3 mètres sur 3 mètres, le tube plongeait à 1 mètre de profondeur et à 1^m20 des deux parois les plus rapprochées comme l'indique le croquis fig. 3.

DÉTERMINATION DU RENDEMENT.

Cette détermination est malheureusement beaucoup moins exacte que celle de la puissance électrique. En effet, du centre du puits de retour au centre de la pipe, la distance est seulement de 14 mètres.

La galerie, dont la section est de 7^m269, avait été divisée en carrés ayant sensiblement 50 centimètres de côté; la vitesse variait de 19 mètres à la partie supérieure, à 4 mètres à la partie inférieure. Ces nombres montrent l'importance des remous.

La vitesse moyenne ne fut recherchée qu'une fois et donna 10^m20, soit un cube de 78^m3400 d'air.

La température étant de 19°, la densité de l'air était de 1.21.

La puissance utile qui résulte des chiffres ci-dessus est donc de :

$$\frac{78,400 \times 157}{75} = 164 \text{ HP. ou } 120.6 \text{ kw.}$$

et le rendement du groupe :

$$\frac{120.6}{154.5} = 78 \%$$

La valeur de la dépression théorique est d'autre part :

$$\frac{\delta u_1^2}{g} = 1.21 \times \frac{(3.14 \times 3.40 \times \frac{212.7}{60})^2}{9.81} = 175 \text{ m/m.}$$

δ = densité de l'air.

(u_1 = vitesse de la turbine, à la périphérie).

Le rendement manométrique est donc :

$$\frac{157}{175} = 89.8 \%$$

M. Barbier, Ingénieur divisionnaire du charbonnage, me signale les points suivants :

« De nombreuses expériences furent faites antérieurement à l'essai ci-dessus, dans les mêmes conditions de marche (c'est-à-dire avec les mêmes indications aux appareils de mesures); elles ont donné comme débit moyen 72^m3500, lesquels résultats varient de 69 à 78 mètres cubes ».

Si l'on admet cette moyenne, au lieu de celle indiquée précédemment, qui semble un peu élevée, on arrive aux résultats suivants :

Puissance utile du ventilateur :

$$\frac{72.5 \times 157}{75} = 152 \text{ HP ou } 111.6 \text{ kw.}$$

Rendement du groupe :

$$\frac{111.6}{154.5} = 72.2 \%; \text{ ce rendement est encore très élevé.}$$

Charbonnage du Levant de Flénu; puits n° 19.

Emploi de locomotives à air comprimé, système Meyer.

NOTE DE M. L'INGÉNIEUR Guérin.

La locomotive Meyer comprend les éléments suivants :

1° Quatre réservoirs cylindriques en acier étiré d'une seule pièce, contenant de l'air comprimé à la pression de 150 atmosphères maxima et essayés au préalable à 250 atmosphères, assemblés par 4 carcans et par une plaque en acier forgé de 70^m/m d'épaisseur, à laquelle ils sont fixés par brides et boulons, avec interposition d'un joint en laiton. Les communications entre les réservoirs sont établies à l'intérieur de cette plaque. Celle-ci porte, à l'arrière, une soupape de sûreté (à billes et à ressort), réglée pour 110 atmosphères, et, à l'avant, divers appareils qui seront examinés ci-dessous.

En outre, de petites soupapes de purge (huile, etc.) sont placées à la partie inférieure des réservoirs et de la plaque d'assemblage;

2° Un réservoir de détente situé en dessous des réservoirs à haute pression et où se trouve l'air détendu à la pression de travail, 8 à 10 atmosphères, par son passage à travers une soupape réductrice. Ce réservoir porte une soupape d'échappement à ressort réglée pour 10 atmosphères ;

3° Deux cylindres jumelés permettent le démarrage facile dans toutes les positions à distribution par tiroirs cylindriques.

Les diamètres des pistons moteur et distributeur sont 155^m/m et 90^m/m. Leur mesure course = 300^m/m ;

4° Un bâti en acier, reportant le poids des divers appareils sur les essieux, par l'intermédiaire de 8 ressorts.

Les principales dimensions de la locomotive sont les suivantes :

Longueur	4 mètres
Largeur	0 ^m 95
Hauteur	1 ^m 60
Ecartement des essieux.	0 ^m 95
Diamètre des roues	0 ^m 50
Poids	6,600 kilog.

La locomotive peut être divisée en trois parties pour la facilité de la descente dans les puits par les cages.

D'après le contrat, la puissance développée est de 18 à 20 HP en service normal ; elle peut atteindre 40 HP, dans la marche à pleine pression.

Tous les appareils de manœuvre sont placés de façon que le mécanicien puisse les manœuvrer facilement.

Outre le levier de changement de marche et de degré d'admission et le modérateur de pression, le mécanicien a encore sous la main : la manivelle d'un frein à sabot, la corde d'une cloche d'alarme, le levier d'une sablière et le robinet à haute pression.

Le *siège* de cet ouvrier est protégé par une toiture

Il peut examiner si la voie est libre :

1° Dans la marche avant, à travers le vide laissé entre les quatre réservoirs et par une ouverture ménagée dans la plaque d'assemblage des réservoirs. Cette manière d'agir est peu efficace, surtout en courbe. Aussi, la plupart des mécaniciens se penchent-ils au dehors de leur cabine, manœuvre n'offrant d'ailleurs aucun danger au puits n° 19 où les galeries de circulation mesurent 1^m90 de largeur.

Toutefois la Maison Meyer construit un nouveau modèle de locomotive où les cylindres sont davantage séparés, ce qui permettra au mécanicien un meilleur examen de la voie, sans devoir se pencher au dehors ;

2° Dans la marche arrière, par une ouverture dans la paroi arrière de la cabine.

DESCRIPTION DU COMPRESSEUR.

Le compresseur d'air horizontal, système Meyer, comporte cinq étages, les cylindres de compression étant placés en file. Il est commandé par un moteur électrique asynchrone de 200 HP, alimenté directement par la centrale du charbonnage à 2,100 volts et tournant à 170 tours à la minute.

Les dimensions des cylindres sont figurées au schéma ci-dessous.

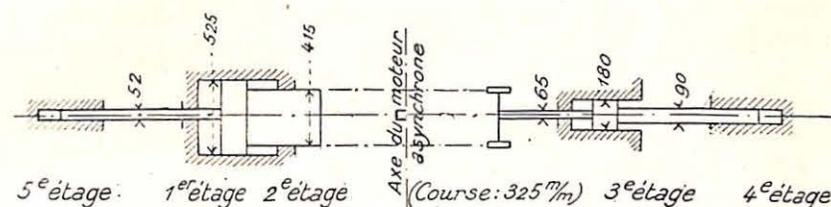


Fig. 4.

A l'admission comme à l'échappement, les soupapes sont simples. Au 1^{er} étage, elles se composent d'une série d'ouvertures allongées (grille), recouvertes chacune d'un disque à ressort. Aux autres étages, le siège présente une série d'ouvertures annulaires, mais un seul disque, appuyé par ressorts multiples, les obture.

L'air extérieur est aspiré dans le premier cylindre et après compression passe à travers un faisceau tubulaire placé latéralement au cylindre et parcouru par de l'eau froide, avant de subir une seconde compression. L'air comprimé de nouveau va dans un serpentin placé dans le réfrigérant, celui-ci est continuellement alimenté d'eau froide à la partie inférieure (circulation méthodique). De même, après les 3^{me}, 4^{me} et 5^{me} compressions, l'air est refroidi dans des serpentins analogues. L'air passe ensuite dans une bonbonne séparatrice d'eau et d'huile. A la base de cette bonbonne, comme d'ailleurs à la base de tous les serpentins, est disposée une soupape de purge de l'huile entraînée et de la vapeur condensée.

L'eau nécessaire au refroidissement de l'air entre les diverses étages est de 5 mètres cubes par heure, répartis sensiblement par parties égales autour du cylindre de compression des deux premiers étages et autour des serpentins, dans le réfrigérant.

L'air ainsi refroidi après chaque compression est pratiquement exempt d'humidité et peut se détendre à la pression atmosphérique, sans que l'on ait à craindre la formation de glaces dans les conduites d'échappement.

Je donne, à titre documentaire, les températures moyennes, relevées pendant un poste. Je ferai observer que ces températures sont loin d'être constantes; ainsi l'eau du réfrigérant a parfois atteint 80° à la sortie.

Salle du compresseur = 20° ;

Eau = arrivée : 17° ;

Sortie du réfrigérant : 56°.

Air comprimé	Aspiration	Refoulement
1 ^{er} étage	20°	118°
2 ^{me} »	»	200°
3 ^{me} »	32°	144°
4 ^{me} »	33°	132°
5 ^{me} »	33°	70°

Volts : 2,050 ; Ampères : 68 ; Kw : 145.

Pressions après chaque étage (moyennes) :

2.2 — 9.9 — 37 — 93 — 146 atmosphères.

(il n'y a pas de thermomètre sur le faisceau refroidisseur du 1^{er} étage).

Par minute, le compresseur aspire 10 mètres cubes d'air à la pression atmosphérique, d'après le contrat.

Lorsque la pression s'effectue à 150 atmosphères, la puissance absorbée est de 200 HP environ. En pratique la pression varie de 100 à 150 atmosphères, ce qui correspond à une puissance moyenne de 170 à 180 HP.

ECLAIRAGE DES LOCOMOTIVES.

L'éclairage se fait par une petite batterie d'accumulateurs de 2 volts de tension, placée sous le siège du conducteur.

Une lampe à incandescence (filament métallique) est logée à l'avant et une autre à l'arrière. Elles sont munies d'un tiroir parabolique. Le commutateur permet de placer en circuit, l'une ou l'autre lampe.

Les accumulateurs sont rechargés toutes les semaines.

Comme pouvoir éclairant, il n'y a guère de différence avec une lampe Sussmann. Aussi, la direction est-elle décidée à ne plus installer ce dispositif coûteux sur les locomotives futures.

A l'arrière du train, une lampe électrique ordinaire portable, mais avec verre rouge, est fixée sur une fourche. En alignement droit, le mécanicien se retourne de temps en temps et constate ainsi si son train est toujours complet.

INSTALLATIONS ACCESSOIRES.

Les conduites d'air à haute pression sont entièrement galvanisées et prévues pour une pression de marche de 150 atmosphères. Elles sont essayées auparavant à 250 atmosphères. Ces tuyaux ont un diamètre intérieur de 30 millimètres et extérieur de 35 millimètres et une longueur unitaire de 5 à 7 mètres. Ils sont en fer étiré, sans soudure et sont assemblés par bouts mâles et femelles à brides mobiles avec interposition d'une lamelle en laiton, lamelle qui s'écrase par le serrage des boulons d'assemblage (fig. 5).

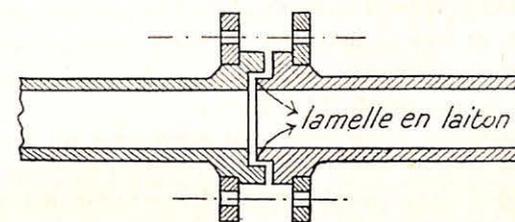


Fig 5.

RÉSEROIRS DU FOND.

Deux salles contenant les réservoirs d'alimentation des locomotives sont aménagées à l'étage de 582 mètres du puits n° 19, l'une à 100 mètres environ du puits, l'autre à 1,750 mètres. La première comprend six réservoirs d'une capacité de 0.5 mètre cube chacun communiquant l'un avec l'autre.

La seconde comprend quatre réservoirs de 0.5 mètre cube chacun.

Chaque réservoir est en fer étiré, d'une seule pièce, conditionné pour une pression de marche de 150 atmosphères et essayé officiellement à 250 atmosphères.

A la surface, dans la cave, sous le compresseur, il existe un réservoir analogue d'un demi-mètre cube.

STATIONS DE REMPLISSAGE.

Les deux stations de remplissage, situées à proximité des réservoirs, consistent chacune en un tuyau en cuivre d'environ 2 mètres de longueur et une vanne de remplissage. Le tuyau porte à ses extrémités deux raccords permettant la liaison de la vanne de remplissage avec la locomotive. Ce tuyau de raccord porte également une seconde soupape permettant l'évacuation de l'air contenu dans

le tuyau après le remplissage, ce qui rend l'enlèvement du dit tuyau beaucoup plus commode.

VOIE.

La voie est simple, sauf aux évitements. Les galeries présentent une hauteur minimum de 1^m80 sous bête et une largeur utile de 1^m90 à mi-hauteur. Le rayon minimum des courbes est de 10 mètres (avec un rayon plus faible, la traction serait impossible). Dans une telle courbe, les locomotives sortent du gabarit ordinaire de 25 centimètres. Les rails (Vignole) pèsent 15 kilogrammes par mètre courant et mesurent 6 mètres de longueur. Ils sont posés sur traversines, système Legrand, espacées de 0^m50, avec traversines supplémentaires en chêne, espacées de 2 à 3 mètres.

La pente moyenne est de 8^m/64 par mètre avec un maximum de 16 millimètres.

Ce sont là des pentes peu favorables à une bonne utilisation de la puissance des locomotives.

Le parcours sur lequel s'effectue la traction mécanique mesure 2.450 mètres (depuis le puits jusqu'au nouveau plat de Grande Houbarde, à Petite-Béchée), au niveau de 582 mètres.

ORGANISATION DU TRAVAIL.

Six locomotives, dont deux de réserve, sont actuellement en ordre de marche au n° 19. Les quatre locomotives en service fonctionnent pendant le poste de jour et deux d'entre elles seulement, pendant le poste de nuit.

Ces quatre locomotives assurent aisément l'extraction journalière actuelle du puits n° 19, soit 850 chariots de charbon et 250 chariots de terres.

La charge utile d'un wagonnet de charbon est de 450 kilogr.

» » terres est de 680 »

Le poids du wagonnet vide, avec accrochetures est de 260 kilogr.

Le nombre de tonnes kilométriques effectuées par jour est de 962 en moyenne.

La composition ordinaire des trains remorqués par une locomotive est de 40 wagonnets.

Pour un voyage complet, aller et retour, du puits au nouveau de Petite-Béchée, le mécanicien charge trois fois sa locomotive :

- 1° A proximité des puits en S du schéma ci-dessous (fig. 6) ;
- 2° A la costresse de Franois, après avoir gravi la pente maxima, en S' du même schéma ;
- 3° Au retour, à la même station du Franois.

Une locomotive, après s'être chargée d'air comprimé, part donc du puits avec 40 wagonnets vides, lors de l'arrivée d'une locomotive avec 40 wagonnets pleins, rencontre un autre train à hauteur de la costresse de Brèze et un troisième à hauteur de celle de Franois. Elle prend à cet évitement sa charge d'air comprimé et va jusque l'entrée de la costresse de Petite-Béchée, d'où elle revient avec 40 wagonnets pleins jusqu'à la station de Franois ; elle s'y alimente de nouveau d'air comprimé pour venir ensuite au puits directement.

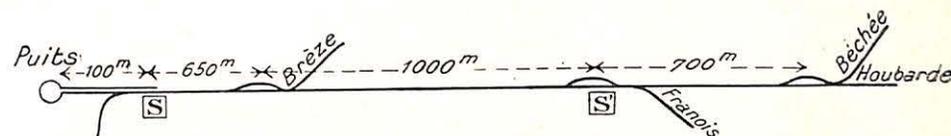


Fig. 6.

Pour desservir le chantier de Brèze, les manœuvres sont établies comme suit :

A l'entrée de Brèze, on a aménagé une double marche de 40 chariots vides que la locomotive abandonne sur la voie principale. Elle va se mettre à la tête du train de chariots pleins préparés dans la costresse et retourne au puits. Un cheval vient chercher les chariots vides abandonnés sur la voie principale et les conduit à la voie de garage de Brèze.

Pour le chantier de Franois, la solution est différente.

Quand la locomotive arrive à la tête du train de 40 chariots vides, on en détache par exemple 10 chariots vides et la locomotive continue avec 30 jusque Béchée, d'où elle revient avec seulement 30 chariots pleins. A hauteur de la costresse de Franois, on lui ajoute 10 chariots pleins fournis par ce chantier.

Près du puits, la locomotive abandonne son train et passe par une liaison sur la voie à vide, où elle s'arrête à la station de remplissage. Un cheval prend les rames de chariots pleins amenés par la locomotive, les conduit au puits et y reprend les trains de wagonnets vides.

Les « compteurs de chariots » accompagnent généralement le train

d'un évitement à l'autre ; en cas de déraillement, ils aident le mécanicien à remettre le chariot sur la voie. Ils manœuvrent aussi au besoin les aiguilles maintenues automatiquement dans leur position normale par des contrepoids.

Les locomotives ont été mises en marche le 28 avril 1911. Il est sage d'attendre qu'elles aient fonctionné au moins pendant quelques mois pour porter un jugement sur la valeur pratique de ce nouvel outil. En tous cas, dès à présent, il est remarquable que l'emploi de ces locomotives a eu pour conséquence d'assainir et de refroidir les chantiers, tant par suite de la suppression des chevaux que par la détente de l'air comprimé de ces machines.

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. E. LIBOTTE,

Ingénieur en chef, Directeur du 3^{me} arrondissement des Mines, à Charle oi

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1911.

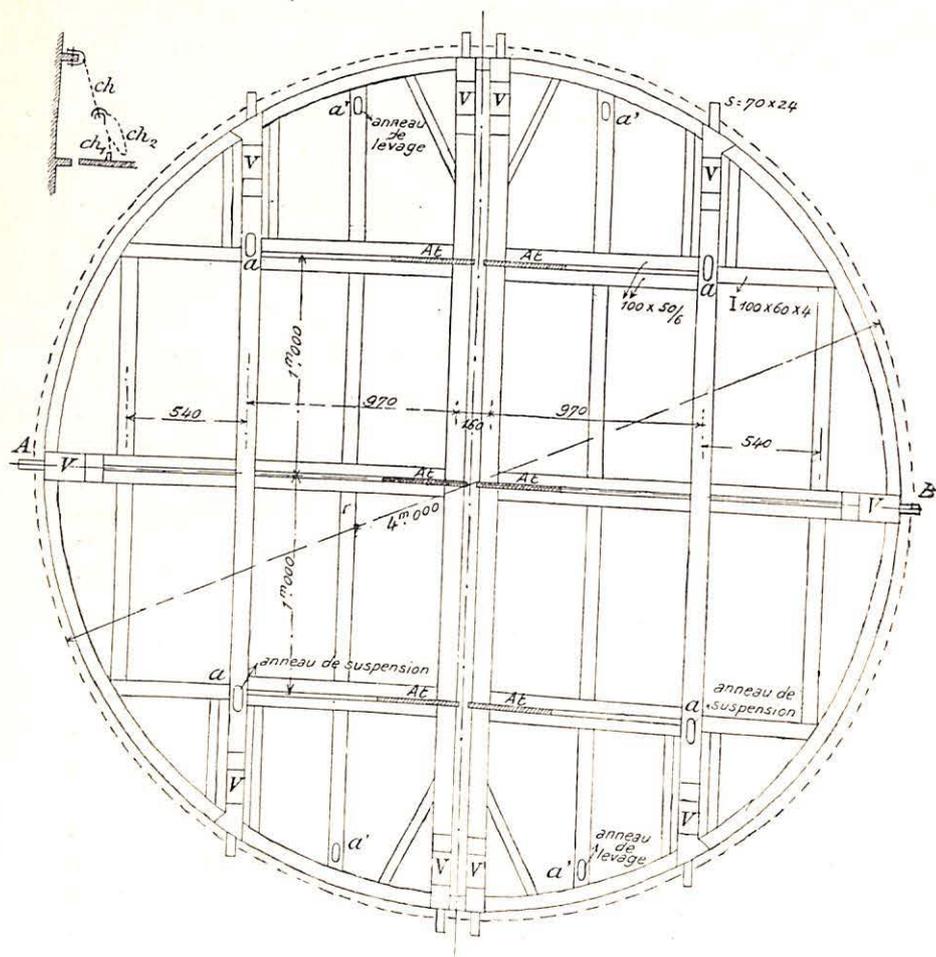
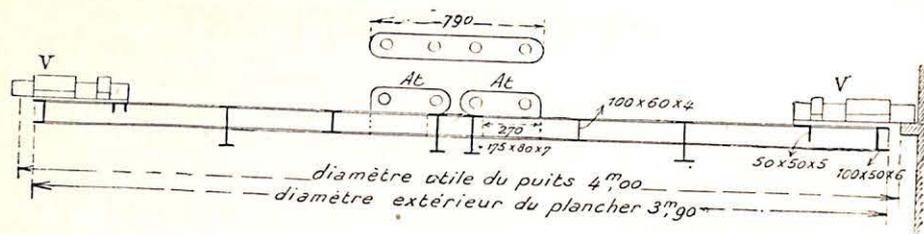
*Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps (puits n° 9) :
Plancher mobile.*

M. l'Ingénieur **D'Haenens** décrit comme suit le plancher mobile utilisé pour la pose du cuvelage du puits n° 9, le matage des joints et le resserrage des boulons :

« Le plancher de travail est fait de deux tronçons, afin de permettre sa descente par les trappes fermant l'orifice du puits. Chaque demi-plancher est constitué d'un poutrellage métallique recouvert de madriers en sapin de 4 centimètres d'épaisseur. Les deux demi-planchers sont assemblés entre eux au moyen de trois paires de clames de 790 millimètres de longueur, 110 de hauteur et 25 d'épaisseur, boulonnées aux attaches *A* dont sont garnis les deux tronçons du plancher. Quatre boulons, avec écrou, contre-écrou et goupille, assurent cette liaison. Un jeu de 5 centimètres est réservé tout autour du plancher.

» 10 verrous *V* (5 par demi-plancher), présentant une section de $70 \text{ m/m} \times 25 \text{ m/m}$, permettent la fixation du plancher aux nervures horizontales que présente le cuvelage. Ces verrous portent trois trous pour broches de sûreté avec goupille : le premier sert à immobiliser les verrous dans la position de fond de course avant, le second quand les verrous ne dépassent pas le plancher et le troisième quand les verrous dépassent le plancher de 120 millimètres. Lorsqu'on fait usage du plancher pour poser de la maçonnerie, les verrous sont poussés à leur fond de course avant et chacun d'eux repose sur une plaque de tôle, disposée sur la maçonnerie pour répartir la charge.

Coupe AB.



» Le plancher peut être attaché au câble de suspension par l'intermédiaire de quatre fortes chaînes fixées aux quatre anneaux de levage *a*.

» Le plancher est encore attaché avec des chaînes au cuvelage même. Aux anneaux de suspension *a* sont fixées des chaînes *ch*, terminées par de forts crochets venant saisir l'anneau qui termine les chaînes *ch* fixées aux nervures du cuvelage.

» D'un anneau renforcé de la chaîne *ch*, part une seconde chaîne *ch*₂ de longueur plus grande et également terminée par un crochet. En détachant les chaînes *ch*, et en retirant les verrous, on peut descendre le plancher sans que celui-ci cesse d'être relié par les chaînes *ch*₂ au cuvelage, ce qui augmente évidemment la sécurité.

» C'est ce plancher qui a été utilisé pour l'épuisement du puits n° 9 et pour la pose des cuvelages. Les tronçons constituant un anneau de cuvelage sont descendus sur le plancher de travail, puis mis en place. »

Charbonnages d'Anderlues : Installations sanitaires et hygiéniques.

Le même Ingénieur décrit dans les termes suivants le lavoir-vestiaire établi au siège n° 2 des charbonnages d'Anderlues :

« Un lavoir-vestiaire a été établi au siège n° 2 du charbonnage du Bois de la Haye, dans un nouveau bâtiment spécialement aménagé à cet effet et occupant un espace de 21^m20 × 19 mètres. Il se compose d'un hall de 20^m20 × 7^m50, servant de vestiaire et où sont installés 500 monte-habits, et de deux annexes où sont installées les douches.

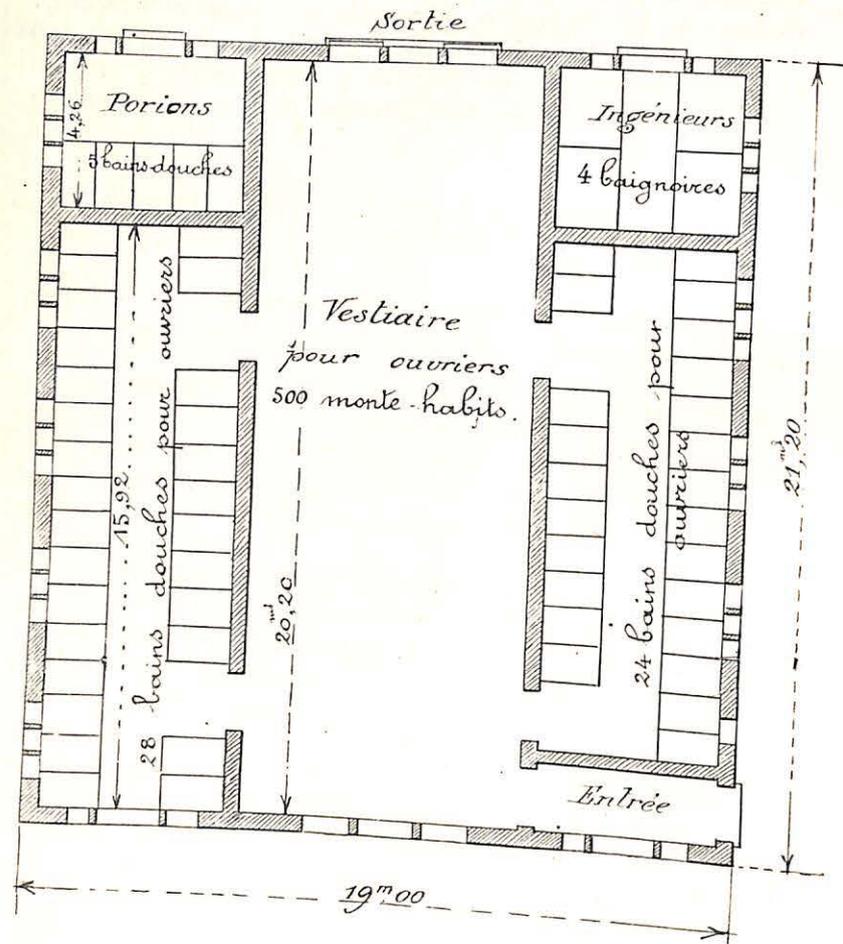
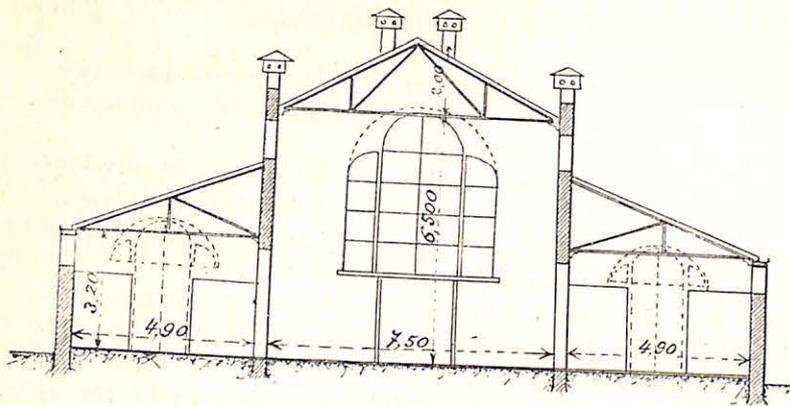
» Le hall est blanchi à la chaux; 16 mitres de ventilation et des fenêtres en assurent l'aérage. Les installations sanitaires proprement dites comportent 52 baignoires pour ouvriers, 5 baignoires pour porions et 4 baignoires pour ingénieurs. Le revêtement des cabines est en briques émaillées; les baignoires sont en fonte émaillée.

» Le chauffage des locaux est assuré par des tuyaux à ailettes et des radiateurs. Ces appareils de chauffage sont alimentés par de la vapeur fournie par les générateurs existants et détendue à 3 atmosphères de pression. Un manomètre permet de se rendre compte en tout temps de la valeur de la détente et une soupape de sûreté s'oppose à toute surpression.

» L'eau d'alimentation des douches est chauffée par la vapeur même. Ce lavoir est utilisé par les ouvriers du siège n° 2 descendant par le puits n° 2 et par la majeure partie des ouvriers du même siège mais descendant par le puits n° 4, à 300 mètres du premier. »

Charbonnages de Ressaix (locomotives à benzine) : Erratum.

Dans le rapport du 2^{me} semestre 1910, publié dans le volume XVI, une faute d'impression fait dire, page 669, qu'il s'agit de remorquer des trains sur une pente de « 7 % ». C'est évidemment « 7 ‰ », soit 7 millimètres par mètre, qu'il faut lire.



EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. O. LEDOUBLE

Ingénieur en chef, Directeur du 4^{me} arrondissement des mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1911

*Fermeture des lampes de sûreté : Système Pléchou modifié
et Fermeture unipolaire Wéry.*

La fermeture Ferdinand Pléchou, que j'ai décrite dans mon rapport du second semestre 1907 (*Annales des Mines*, t. XIII, 2^{me} liv.), n'a pas, à cause de sa construction peu soignée, répondu à ce qu'on pouvait en attendre ; le ressort était trop faible ; la tige, construite en mauvais métal, pliait très facilement ; la crémaillère était mal faite, à dents de trop peu de profondeur et en métal rapidement usé.

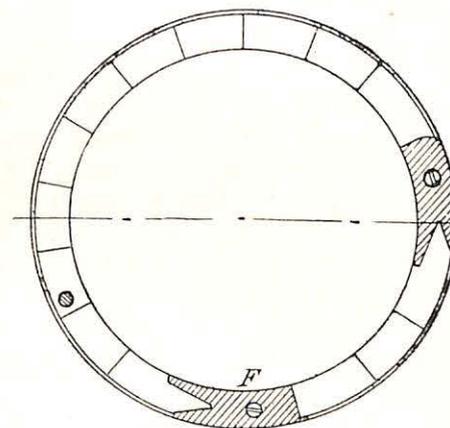
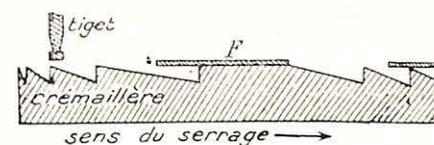


Fig. 1.

Il en résulte qu'avec un peu d'habitude, certains ouvriers parvenaient à ouvrir la lampe ; après avoir amené la tige contre la partie verticale d'une dent de la crémaillère et en tenant la lampe ferme entre les genoux, ils frappaient d'une main un coup sec sur le chapeau, tout en tournant l'armature de l'autre main en même temps. Ces ouvertures constatées ont amené l'inventeur à modifier le système de fermeture ou plutôt à le compléter.

La modification consiste (voir croquis fig. 1) dans la fixation par vis, à la crémaillère, de deux fourchettes placées l'une à deux ou trois dents en arrière de la position de la tige lorsque la lampe est fermée à fond, et l'autre à un quart de tour de la première, toujours en arrière. la base de la tige étant elle-même pourvue d'une tête qui, dans le cas de tentative d'ouverture par choc et rotation rapide simultanée, vient se coincer entre les dents de la fourchette. Dans ces conditions, l'ouverture de la lampe est tout au moins extrêmement difficile et j'estime la fermeture modifiée satisfaisante. Le charbonnage du 4^{me} arrondissement qui employait exclusivement la fermeture Pléchou a admis la modification qu'il poursuit activement.

Un système magnétique de fermeture de lampes, système employé au charbonnage d'Amercœur, consistait en une tige métallique verticale poussée par un ressort dans une excavation de la partie supérieure de la lampe. une saillie fixée au cercle de base venant buter contre un arrêt fixé au pot ; lorsque le pas de vis était usé, la fermeture n'était plus assurée et la Société remplace activement ce mode de fermeture par la fermeture magnétique unipolaire Wéry, figurée

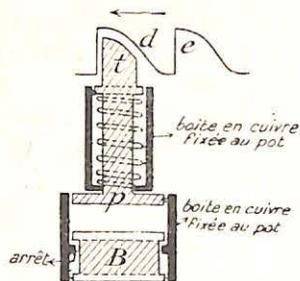


Fig. 2.

au croquis fig. 2 et dont voici la description : la lampe étant vissée dans le sens de la flèche, la tige *t* s'abaisse au passage des dents et, poussée par un fort ressort maintenu par un collet de la tige, pénètre dans les encoches *e* de la crémaillère que porte la base de l'armature ; le dévissage est impossible. L'ouvrier ne peut avoir accès à la tige par suite de la présence de la bobine *B* en fer doux ; cette bobine, mobile entre certaines limites fixées par un arrêt circulaire faisant corps avec une boîte en cuivre fixée au pot, peut atteindre un plateau *p* terminant la tige à sa partie inférieure ; pour ouvrir la lampe, il suffit de placer la bobine sur le pôle d'un aimant ; la bobine vient en contact avec le plateau *p* et, en relevant la lampe, la tige est entraînée vers le bas malgré la tension du ressort et la lampe peut s'ouvrir. Cette fermeture me paraît efficace.

Charbonnages de Monceau-Fontaine : Câbles métalliques ; nettoyage et graissage.

Une rupture récente de câble en acier, survenue en pleine corde, paraît due à l'oxydation des fils, qui présentent tous des traces de rouille très fortement accentuées à l'endroit des coutures ; il m'a paru intéressant de rechercher la façon dont se fait le graissage des câbles métalliques, le graissage ayant pour unique but de recouvrir les fils d'un enduit empêchant l'action de l'air humide et, par suite, l'oxydation du métal.

Des onze charbonnages du 4^{me} arrondissement, un seul n'emploie pas de câbles métalliques ; un autre utilise les câbles en acier galvanisé qui ne sont pas graissés et les neuf autres utilisent, tout au moins en partie, les câbles en acier non galvanisé pour lesquels le graissage est indispensable. De ces derniers charbonnages, un ne nettoie pas les câbles ; il croit inutile ce travail qui enlève la graisse imprégnant le câble et effectue le graissage à l'aide de brosses que manient les ouvriers ; la graisse employée est un mélange d'huile de résine et de goudron végétal en proportion variable suivant la température, de façon à obtenir la viscosité voulue ; quatre nettoient les câbles en montant, à l'aide de brosses formées d'un morceau de câble d'acier effiloché et appliquées sur les deux faces du câble à l'aide de mâchoires en bois serrées par des boulons ; après ce nettoyage préalable, le câble est graissé à l'aide de brosses à main ; les graisses utilisées ou bien sont fournies par le cordier ou bien des graisses spéciales dont les exploitants ignorent la nature ; trois ne nettoient pas le câble préalablement au graissage, qui s'effectue comme ci-dessus ; pour l'un, la graisse est un mélange d'huile d'arachide et de goudron ; pour les deux autres, la graisse est fournie par un cordier. Le dernier charbonnage, celui de Monceau-Fontaine-Martinet et Marchienne utilise un appareil à graisser les câbles qui lui a été fourni par la Compagnie « Éclair » de Bruxelles, appareil auquel il a apporté quelques modifications pour obtenir un bon fonctionnement et un graissage convenable des câbles.

M. l'Ingénieur principal **Ghysen** me donne la description suivante de cet appareil et du chariot qui le supporte (voir croquis ci-après) :

« Le chariot, monté sur roues et sur lequel se fixe, en *A*, la colonne de l'appareil proprement dit, ne présente aucune particularité marquante ; il roule sur un plancher installé au-dessus du puits pour graisser le câble.

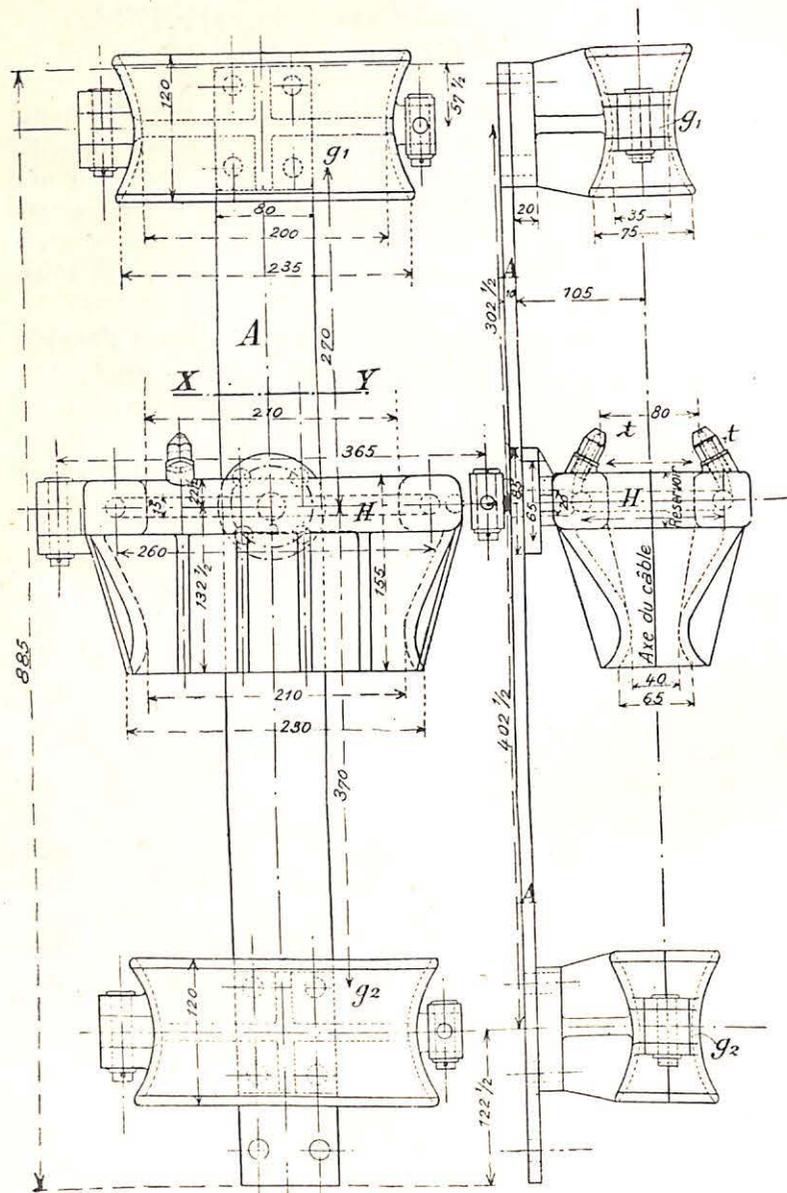


Fig. 1.

» L'appareil proprement dit se compose d'un réservoir à graisse, *R*, qui peut être facilement chauffé par un serpentin parcouru par de la vapeur, et d'une colonne *A* à laquelle sont fixées deux boîtes,

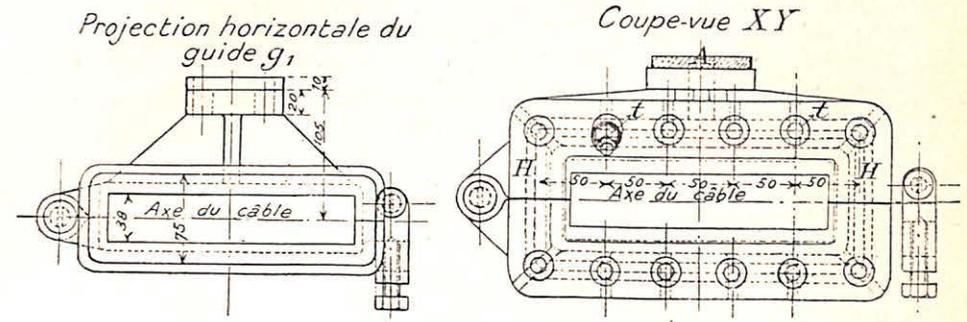


Fig. 2.

Fig. 3.

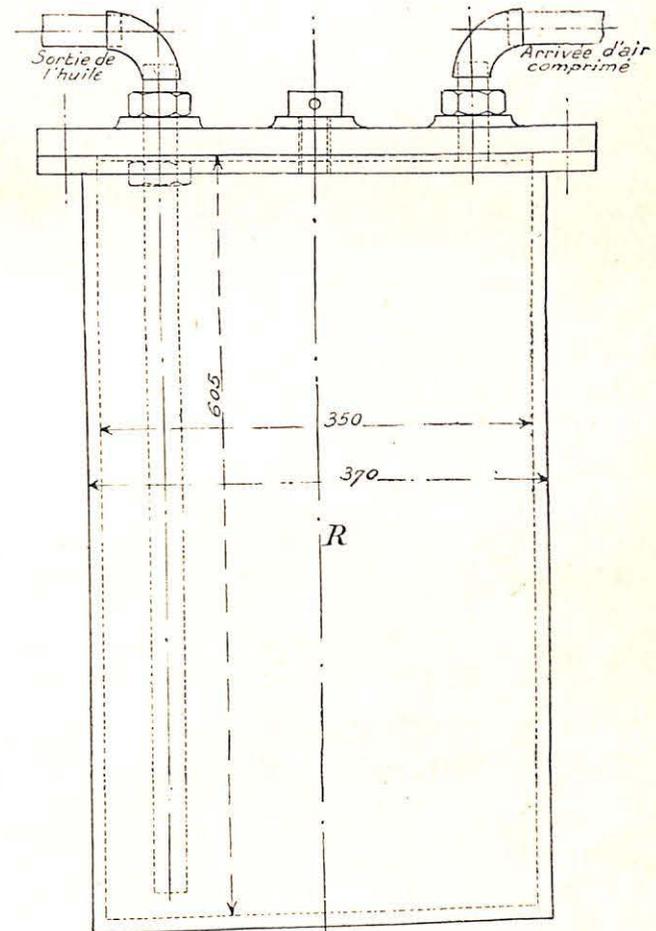


Fig. 4. — Réservoir à graisse.

g^1 et g^2 , destinées à guider le câble, et d'un petit réservoir à huile, H , muni de tuyères t par lesquelles l'huile est projetée sur le câble

Chariot de l'appareil de graissage des câbles d'extraction.

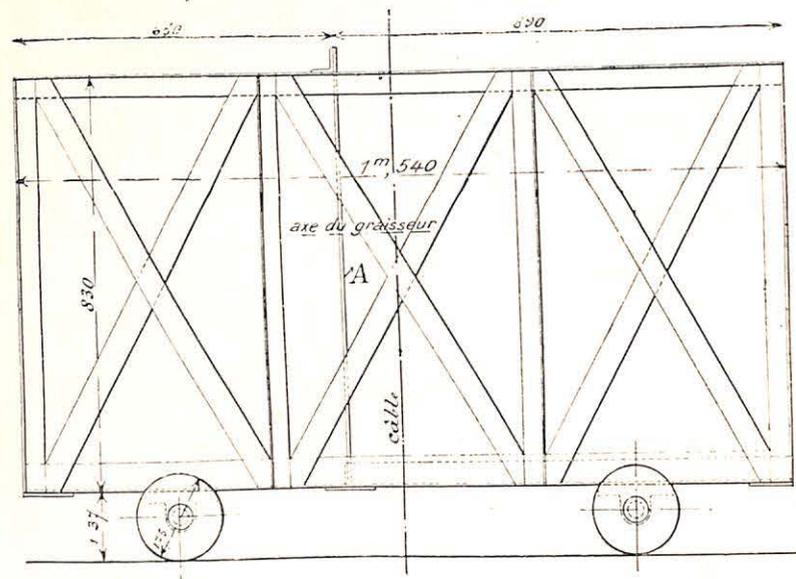


Fig. 5. — Coupe verticale

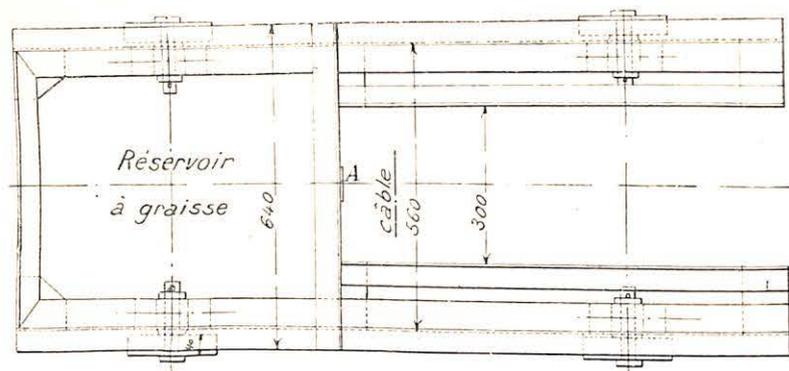


Fig. 6. — Coupe horizontale.

en minces filets ; ces tuyères sont au nombre de douze. De l'air comprimé, amené à la partie supérieure du réservoir à graisse R placé

dans le chariot, chasse l'huile sous pression dans la boîte à tuyères par un tuyau descendant jusqu'à proximité du fond du réservoir ; cette huile sous pression s'échappe par les tuyères et graisse le câble sur ses deux faces et latéralement. Le câble avant d'être graissé est soigneusement brossé à l'aide de deux bouts de câble en acier calés entre des machoires fixées au chariot ; l'extrémité de ces brosses en contact avec le câble est détressée.

» On fait effectuer au câble deux ou quatre voyages entre ces brosses afin d'enlever le cambouis qui y est attaché ; on fait ensuite un ou deux voyages de graissage. La graisse employée est à réaction neutre et formée d'un mélange de goudron végétal et de cylindrine ; afin de la rendre plus fluide au moment de l'emploi, on peut la chauffer dans le réservoir à l'aide d'un serpentin de vapeur.

» Cet appareil donne de bons résultats à condition d'être bien entretenu ; il faut évidemment avoir soin d'éviter l'obstruction des tuyères. »

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. A. PEPIN

Ingénieur en chef Directeur du 5^{me} arrondissement des mines à Charleroi.

SUR LES TRAVAUX DU 2^{me} SEMESTRE 1911

Charbonnage du Boubier. — Emploi d'une haveuse.

M. l'Ingénieur principal **Deboucq** m'a adressé le rapport suivant :

« J'ai l'honneur de vous adresser le présent rapport, comme suite à votre apostille du 13 mars 1912, concernant *l'emploi d'une haveuse mécanique au charbonnage du Boubier*.

» Je me suis rendu le 14 courant au puits n° 1 des charbonnages du Boubier, à Châtelet, où j'ai visité le chantier de la couche 5 Paumes Nord à l'étage de 800 mètres, dans lequel travaille la haveuse Pick-Quick.

» Voici comment est disposée la taille :

» Le front est droit et comprend 3 mètres de faux-fond sous la voie, 2^m50 en face de la voie, 23 mètres jusqu'à la voie intermédiaire, 2 mètres en face de cette voie, 2^m50 jusqu'au pilier supérieur et 2 mètres en face de ce pilier, soit en tout 54 mètres de front d'une seule venue. On a, somme toute, réuni deux tailles ordinaires de la couche 5 Paumes dans le prolongement l'une de l'autre, de façon à donner à la haveuse un front suffisamment développé.

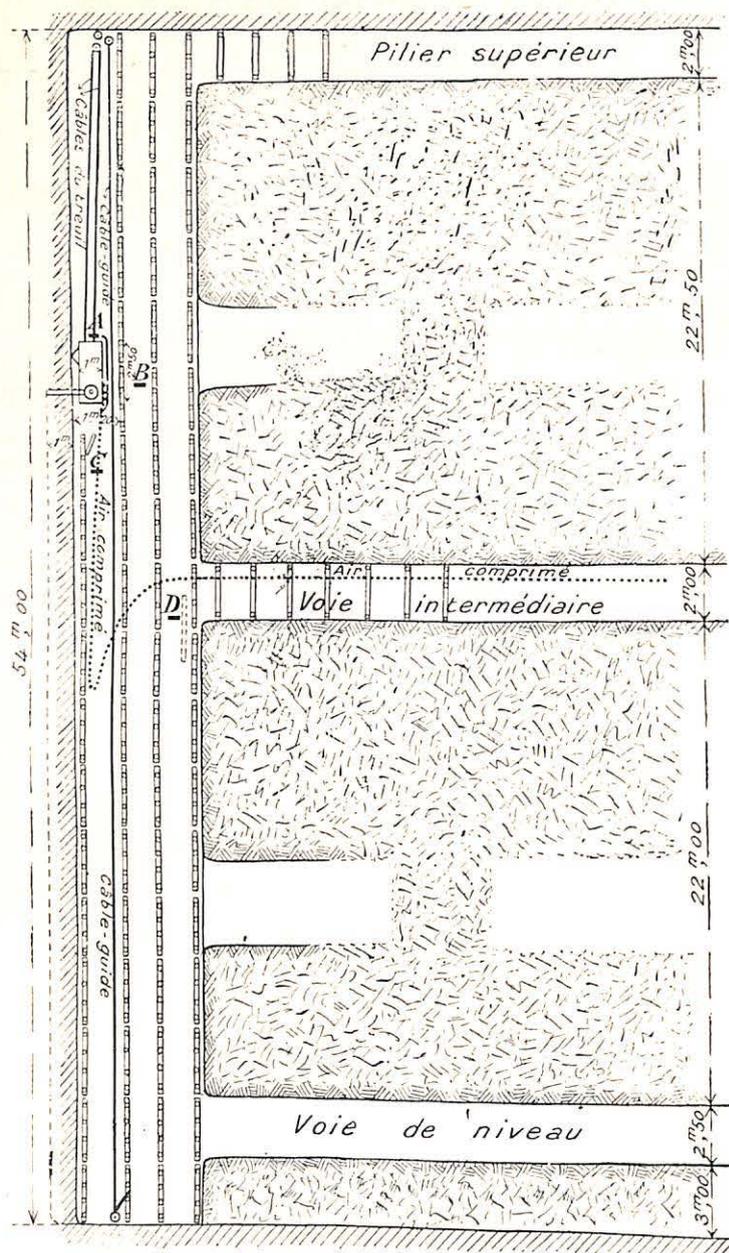
» La couche 5 Paumes a la composition suivante :

Toit : schiste dur et compact ;	
Escaillage	0 ^m 10
Sillon de charbon	0 ^m 50
Mur : schiste.	

» L'inclinaison de la veine est de 30° vers Sud.

» Le travail est organisé de la façon suivante :

» A 3 heures de l'après-midi, quand les ouvriers à veine ont fini l'abatage et que le charbon de la taille est évacué, il reste une havée de 1^m20 complètement libre de haut en bas de la taille le long du front. Deux autres havées sont également libres derrière celle-là.



» A 3 h. 45, le poste des ouvriers travaillant à la machine arrive sur les lieux ; il comprend 4 ouvriers : un conducteur de machine et son aide et deux ouvriers boiseurs.

» Ces ouvriers commencent par préparer la machine, qui se trouve à la partie supérieure de la taille dans la seconde havée, c'est-à-dire la graisser, placer les conduites en caoutchouc armé amenant l'air comprimé (celui-ci arrive par la voie intermédiaire), démonter le câble guide, etc. Ce travail dure 1 h. 20.

» Ensuite ils procèdent au déménagement de la machine, c'est-à-dire qu'ils la font passer dans la havée des fronts et la descendent au fond de la taille. Ce déménagement prend 1 h. 15.

» Voici maintenant la machine placée au fond de la taille. Le câble du treuil fixé à la haveuse passe au sommet de la taille sur une poulie attachée à un étau solidement potelé et ancré entre toit et mur dans la voie supérieure.

» Le câble-guide et de sûreté est fixé au sommet de la taille également à un étau et au bas de la taille à un crochet d'amarrage tendeur fixé aux cadres de la voie ou au bois du faux-fond. Ce câble passe sur une poulie latérale fixée à la machine et sur l'arbre de laquelle sont fixés des cliquets d'arrêt, de telle sorte que si le câble de halage du treuil venait à se briser, la machine ne dégringolerait pas au fond de la taille, mais serait retenue par le câble de sûreté. La poulie sur laquelle passe ce câble peut tourner dans le sens correspondant à la montée de la machine, mais non dans le sens de la descente.

» La machine étant en place, on commence le havage : la barre attaque la veine au mur et y creuse une rainure de 0^m15 à 0^m20 de hauteur et 1 mètre de profondeur. Un homme est placé devant la machine, en avant, dans le sens de la montée et un autre dans la seconde havée à côté de la machine. Ils montent en même temps que l'appareil, manœuvrent les robinets d'admission d'air au moteur et au treuil de havage et surveillent la marche de la machine. Les deux autres ouvriers suivent la machine en boisant immédiatement le long des fronts, au moyen de rallonges mises de chassage et portées par quatre étaçons. Les files de rallonges sont distantes de 1^m20. Le terrain ne demande pas de selimbes.

» A la différence de ce qui se fait habituellement, la file de rallonges longeant la veine n'est donc placée qu'après havage, mais la nature excellente du toit, qui ne présente ni coupe ni cassures, permet un tel genre de travail, qu'on peut considérer comme sans danger dans les circonstances actuelles.

» Le havage se fait sur une profondeur utile d'un mètre, la barre ayant 1^m07 de longueur. Il a fallu, le 13 courant, 3 h. 25 m. pour faire le havage sur toute la hauteur de la taille, moins les quatre derniers mètres où la machine ne sait plus travailler.

» En outre, le travail a été arrêté pendant 27 minutes pour changer les pics et pendant 28 minutes pour des travaux de halage et au câble. Enfin 25 minutes ont été consacrées au repas.

» La vitesse de havage nette, tout temps d'arrêt déduit, a été de 24 centimètres par minute.

» Lorsque la machine est arrivée au sommet de la taille, on l'arrête; on découple les tuyaux, que la machine a trainés avec elle en montant, et on les remise. La machine reste alors là jusqu'au lendemain.

» A 11 heures, ce poste quitte le chantier.

» Entre temps, vers 7 heures, 3 ouvriers coupeurs de voies et leurs aides, soit 6 ouvriers en tout, sont arrivés pour procéder au coupage des voies.

» Enfin pendant la journée, à partir de 6 heures du matin, 4 ouvriers à veine, 1 porion, 1 chargeur et 1 conducteur de chevaux enlèvent le charbon.

» Au total, il y a donc, tant de jour que de nuit, 17 personnes occupées dans ce chantier.

» La production est de $54 \times 1 \times 0.50$ soit $27^m3 \times 1.300$ kilog. ou 35.1 tonnes. L'effet utile est donc de $35 : 17$ ou 2058 kilos par ouvrier total. Pour produire cette même quantité de charbon par des moyens ordinaires, il eut fallu $35 : 2500$ (effet utile de l'abatteur à la main) ou 14 ouvriers à veine. En outre, il eut fallu pour ces 14 abatteurs répartis en trois tailles, 3 chargeurs, 3 hiercheurs sur les voies intermédiaires, 1 robineur sur la voie de niveau au pied de la cheminée, 1 conducteur de chevaux et 1 porion. Enfin, de nuit, il eut fallu 8 ouvriers coupeurs de voie et 1 porion boute feu, soit au total 32 ouvriers.

» L'effet utile général du chantier tombe dans ces conditions, à 1094 kilos. Le bénéfice brut de la haveuse est donc de 964 kilos par ouvrier du chantier. Il faut tenir compte, d'un autre côté, de la consommation d'air, d'huile (10 litres par jour), de pics et de réparations diverses. Cette estimation n'a pas encore été faite. »

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. V. LECHAT

Ingénieur en chef, Directeur du 7^me arrondissement des Mines, à Liège

SUR LES TRAVAUX DU 2^me SEMESTRE 1911

Charbonnage du Horloz (Siège Braconier): Traction par locomotive à benzine; comparaison avec la traction chevaline.

Le charbonnage du Horloz a mis en usage à son siège Braconier une locomotive à benzine destinée à circuler sur les voies principales de l'étage de 220 mètres. Cette locomotive sort des ateliers de la Gasmotoren Fabrik-Deutz; elle est du type ordinaire construit par cette société. La longueur totale de la locomotive est de 3^m05, sa largeur 0^m80 et sa hauteur au-dessus des rails 1^m40.

Elle fonctionne depuis trop peu de temps pour qu'on puisse porter un jugement définitif sur les services qu'on peut en attendre; je crois cependant qu'il n'est pas sans intérêt de reproduire ici l'étude à laquelle M. l'Ingénieur **Fourmarier** s'est livré sur le fonctionnement de cet appareil; voici comment il s'exprime à cet égard :

« Les dimensions de la locomotive ont été établies de manière à lui permettre d'entrer dans la cage du puits n° 1. après enlèvement du buttoir d'avant et du siège; il est évidemment préférable que la visite approfondie de la locomotive et les petites réparations puissent se faire à la surface.

» A l'étage de 220 mètres, la remonte des produits se fait par le puits n° 2; le transport par locomotive se fait par la bacnure Sud, la voie Ouest dans Grande Veine et la bacnure Sud-Ouest jusqu'à la bifurcation vers Maret, Quatre-Pieds et Cochet. Le croquis schématique ci-après donne une idée des voies de transport à cet étage. Les chiffres marqués le long de ce parcours indiquent la distance de chacun des points auxquels ils se rapportent, au puits n° 2.

» La voie a été remise à neuf sur 975 mètres de longueur et munie de croisements de 10 mètres et même de 15 mètres de rayon. La

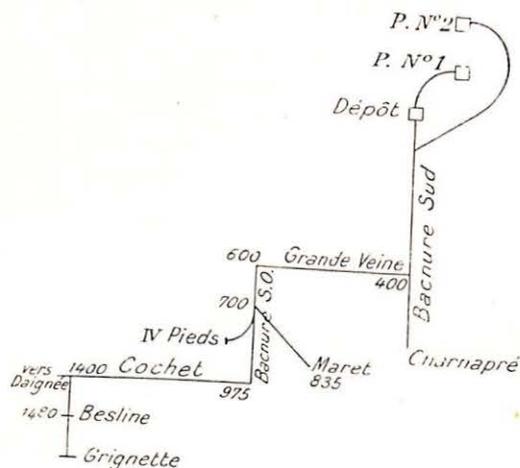
courbe la plus faible se trouve à 400 mètres du puits, à l'entrée de la voie de Grande-Veine; son rayon est de 9 mètres.

» Au delà de 975 mètres on continue la réfection de la voie, mais en employant les bons rails triés dans la partie précédente.

» Dans la partie achevée, les rails sont du type Vignole de 12 kg., fixés sur traverses en chêne espacées de 0^m70 d'axe en axe.

» La pente varie très souvent; elle est en moyenne de :

5.6	m/m	par	mètre	sur	400	m.	c'est-à-dire	jusque	Grande-Veine;
13	»	»	»	»	200	»	»	»	la bacnure S.-O.;
2	»	»	»	»	135	»	»	»	Maret;
7	»	»	»	»	265	»	»	»	Cochet;
14.5	»	»	»	»	440	»	»	»	Besline.



» La traction animale exigeait, avec les réserves, 8 chevaux et journallement on employait 6 conducteurs et, en plus, un palefrenier et un chef.

» La dépense quotidienne de la traction s'élevait comme suit :

8 chevaux à 2.50	fr. 20.00	} fr. 58.75
6 conducteurs à 4.75	28.50	
1 palefrenier à 4.00	4.00	
1 chef à 6.25	6.25	

soit une dépense annuelle de 19,185 francs pour 300 jours de travail.

» La locomotive a été fournie le 5 septembre; elle n'a été descendue que le 13 septembre au soir, après que l'on eut fait à la surface

l'éducation du machiniste chargé de la conduire sur les voies du fond.

» La mise en cage, la descente et le retrait de la cage ont demandé 30 minutes.

» Le 14 septembre, on a commencé à rouler en conservant la cavalerie attelée et ce mélange des deux moyens de transport a donné de mauvais résultats. Aussi, dès le lendemain a-t-on supprimé les deux chevaux faisant le service entre le puits et la voie dans Grande-Veine et la locomotive les a remplacés sur cette distance; dès le lendemain la locomotive a circulé jusqu'au croisement de Maret, c'est-à-dire sur 700 mètres comme elle le fait encore actuellement.

» Les chevaux sur les voies de l'étage de 220 mètres traînent d'ordinaire 10 berlaines; après quelques tâtonnements, on est arrivé à faire traîner 30 berlaines par la locomotive. A la remonte, ce nombre est forcément limité à cause de la pente de la voie; à la descente, le nombre de berlaines serait théoriquement très grand; on a pu marcher avec 55 berlaines de charbon; un tel train, chainons tendus, mesure 100 mètres de longueur.

» Dans son projet, la Gasmotoren Fabrik organisait des trains de 16 berlaines et descendait les rampes à 7 à 8 km. de vitesse. Il paraît dangereux, même avec un bon matériel, de rouler à une telle vitesse; il paraît préférable de marcher plus lentement et de former des trains plus longs. La machine fut fournie pour marcher à 5 km. à l'heure; toutefois à la fin de décembre, on a changé les pignons de transmission et on a porté ainsi la vitesse à 6 kilomètres.

» Les résultats que je donnerai ci-après se rapportent à la vitesse de 5 km.; on n'a pas encore pu expérimenter les effets d'une marche un peu plus rapide.

» Actuellement, il y a encore 2 chevaux en service à l'étage de 220 mètres; l'un fait le transport jusqu'au puits, des produits venant du chantier de Charnapré; l'autre amène à l'évitement de Maret (700 mètres du puits) les produits des chantiers de Daignée, Besline, Grignette S.-O.; il y a, en outre, un cheval en réserve. Du tableau dressé au début, il reste donc : 3 chevaux dont un en réserve, 2 conducteurs; 1 aide-palefrenier et 1 chef.

» La machine occupe un machiniste et un freineur. On va chercher à faire disparaître le cheval et l'homme de Charnapré, d'abord, puis le chef, qui n'a plus de raison d'être.

» Pour atteindre ce résultat, on allonge l'évitement de Charnapré de 20 mètres de façon à pouvoir y loger un train de 40 berlaines et diminuer ainsi le nombre de voyages que la machine devra effectuer.

On poursuit également le recarrage de la voie vers Besline et l'on établit un grand évitement à l'extrémité de la voie de Cochet ; on arrivera ainsi à supprimer le dernier cheval et tout le transport à 220 mètres se fera par traction mécanique.

» Pendant les mois d'octobre, novembre et décembre, le service a marché d'une façon normale et l'on a pu faire des observations intéressantes sur le rendement de ce moyen de transport.

» Avec les trains de trente berlaines, tel qu'on les organise actuellement, on note que pour remonter, manœuvres comprises, la locomotive met 10 minutes et pour descendre à charge, 11 minutes. Dans le premier cas, on a une vitesse utile de 4 km.176 à l'heure et, dans le second cas, de 3 km.816 à l'heure.

» Pour descendre, il faut placer, puis enlever des « serras » dans la voie de Grande-Veine où la pente est la plus forte; cela prend du temps.

» A la remonte, on perd assez bien de temps au tournant de la bacnure Sud et de la voie de Grande-Veine; la rampe est plus forte en ce point et la vitesse de marche y est fortement diminuée.

» Pendant le mois d'octobre, la locomotive a transporté depuis l'évitement de Maret jusqu'au puits, soit sur 700 mètres, 5,125 tonnes en 26 jours, soit 3,650 tonnes-kilomètres, ou par jour, 140 tonnes-kilomètres.

» Pendant le mois de novembre, la locomotive a trainé sur le même parcours 5,470 tonnes, soit 3,729 tonnes kilomètres.

» En décembre, elle a transporté 5,766 tonnes sur 700 mètres soit 4,036 tonnes-kilomètres.

» On peut établir le prix de revient comme suit :

	Octobre	Novembre	Décembre	Totaux	Moyennes par T.-Km.
Tonnes-kilomètres	3.650	3.729	4.036	11.415	
Main-d'œuvre	247.00	228.00	228.00	703.00	0.0615
Benzine	97.61	107.69	108.46	313.76	0.0274
Graissage et entretien .	8.21	9.38	10.23	27.82	0.0024
Totaux	352.82	345.07	346.69	1044.58	0.0915
Amortissement	152.00	125.00	125.00	375.00	0.0328
Totaux généraux	477.82	470.07	471.69	1419.58	0.1243
Prix de revient par tonne-kilomètre	0.1309	0.1260	0.1168	0.1243	

» La locomotive coûte 9600 francs; en l'amortissant en 8 ans, il faut compter 100 francs par mois; on a porté ce chiffre à 125 francs pour tenir compte des réparations éventuelles.

» Il est intéressant de chercher à établir une comparaison entre le coût de la traction par locomotive et de la traction par cheval. Voici, à ce sujet, quelques chiffres qui m'ont été fournis par la direction du siège Braconier.

» Le transport des charbons de Charnapré se fait sur bonne voie avec pente maxima de 5.6 millimètres, sur 530 mètres de longueur; on a transporté pendant le mois d'octobre 4,174 tonnes, soit 2,212 tonnes-kilomètres.

» Le prix de revient s'établit comme suit :

1 conducteur à fr. 4-75 par jour }
2 chevaux dont 1 de réserve à fr. 2-50 (amortis. compris) } fr. 288-50

» Le prix de revient de la tonne-kilomètre est donc de :

$$\frac{288.50}{2,212} = \text{fr. } 0.1304$$

» Le cheval remorque ici des trains de 18 berlaines.

» Sur les mêmes voies pendant le mois de novembre, on a transporté 3,778 tonnes, soit 2,002 tonnes kilomètres. Le prix de revient

est de : $\frac{264.00}{2.002} = \text{fr. } 0.1318$

» Considérons maintenant un cas où le transport par cheval se fait sur un profil moins favorable et prenons à cet effet le transport des produits des chantiers S.-O. à 220 mètres, où le transport se fait sur voies à pente de 14.5 millimètres; le cheval ne peut remorquer que des trains de 10 berlines.

» En octobre, on a transporté, sur une longueur de 700 mètres, 1,566 tonnes, soit 1,096 tonnes-kilomètres.

» La dépense comprend comme à Charnapré 2 chevaux, dont 1 de réserve, et 1 conducteur soit fr. 288.50.

Revient de la tonne-kilomètre : $\frac{288.50}{1.096} = \text{fr. } 0.2632$

» Sur ce transport, la voie est en bon état; le profil seul est défectueux; on remarque que l'influence est considérable sur le prix de revient.

» Pour les mêmes voies, en novembre on a obtenu :

» Transport 1,797 tonnes, soit 1,258 tonnes-kilomètres.

» Prix de revient : $\frac{264.00}{1,258} = \text{fr. } 0.2098$

» Le transport plus actif a permis d'obtenir un meilleur prix de revient qui est, cependant, encore bien supérieur à celui de Charnapré.

» De ces observations, il résulte que sur mauvais profil, la machine lutte avec avantage contre le cheval; lorsque la voie est plate, au contraire, le cheval ne cède le pas que devant la charge. Il faut alors à la machine un grand parcours et un fort tonnage à transporter.

» Il sera intéressant de poursuivre cette étude pour les mois suivants, parce que à partir de 1912 la vitesse a été augmentée; il faudrait rechercher l'influence de ce nouveau facteur. »

LES Sondages et Travaux de Recherche

DANS LA PARTIE MÉRIDIONALE

DU

BASSIN HOULLER DU HAINAUT

NOTICE INTRODUCTIVE

Dans ces dernières années, la conception que l'on se faisait jadis de la constitution du Bassin houiller du Hainaut, et, pourrait-on dire, du Bassin houiller belge tout entier, s'est profondément modifiée.

Pour ne parler que du Hainaut, seule région dont nous nous occuperons pour le moment, la conception d'autrefois était celle d'un bassin fortement plissé au Midi par une poussée venant de cette direction, se régularisant, un peu plus au Nord, et se relevant au Nord en allures modérément inclinées au Midi jusqu'à l'affleurement, soit à la surface, soit sous une épaisseur plus ou moins grande de formations postérieures.

Il ne s'agissait donc que d'un bassin unique, sur lequel débordaient, au Midi, les formations dévoniennes, par l'effet d'une grande faille inverse de poussée, dite *Faille du Midi* ou *Faille eifelienne*, dont le rôle a été depuis longtemps reconnu et déterminé avec assez d'exactitude.

Divers faits de grande importance, de plus en plus nombreux, ont jeté le doute sur le bien fondé de cette conception fort simple et ont fini par la détruire tout-à-fait.

Dans le Couchant de Mons, c'est d'abord la présence, à

Boussu, sur le terrain houiller supérieur, d'un massif de terrains infra-houillers, dont la position anormale était passablement déconcertante.

Ensuite c'était, au fur et à mesure que les travaux s'avançaient vers le Nord, dans le retour du bassin, pente au Midi, qui constitue ce qu'on appelle le *Comble Nord*, l'aboutissement des exploitations pratiquées au Midi du canal de Mons à Condé, à une zone dérangée (que nous avons appelée plus tard *Faille du Canal*) qui sépare la région du Borinage proprement dit du train des couches déjà mis en exploitation aux Charbonnages de Bernissart et de Ghlin, au Nord du même canal, et empêche encore tout raccord entre les deux régions.

Dans le Centre et le Pays de Charleroi, la constitution du bassin a toujours paru un peu moins simple: une série de failles inverses dénommées *Faille du Carabinier*, *Faille du Pays-de-Liège*, etc., et connues depuis longtemps, amenant dès récurrences résultant d'un chevauchement, vers le Nord, de paquets de terrain houiller sur d'autres paquets qui restent en arrière par rapport aux premiers.

Toutefois le rôle considérable joué par ce chevauchement ou ce charriage n'a été reconnu que peu à peu.

Dans cette région aussi, dans le Centre notamment, se rencontrait l'impossibilité de raccorder d'une manière satisfaisante, le faisceau de plateaux si largement exploité sur le versant Nord du bassin avec les gisements exploités au Sud.

Là aussi se trouvait, aux environs de Fontaine-l'Évêque, de Landelies, etc., un lambeau infra-houiller occupant, sur le terrain houiller, une position anormale, analogue à celle du calcaire de Boussu.

Les travaux d'éminents géologues, parmi lesquels nous ne citerons ici que A. Briart et J. Smeysters, comme ayant été en quelque sorte les pionniers dans ce monde

nouveau, ont jeté la lumière sur ces faits et, complétés par d'autres études ultérieures, les ont placés dans leur véritable jour.

Dans l'état actuel des connaissances acquises, connaissances à la vérité bien incomplètes encore, tous ces faits, compliqués en apparence, se réduisent au même ordre de phénomènes tectoniques, à savoir le charriage successif vers le Nord, sur le massif houiller resté en place; et qui ne serait représenté que par le faisceau du Nord, de massifs détachés du premier et l'un de l'autre, par de grandes failles de transport ou de charriage horizontales ou peu inclinées, et appartenant soit au terrain houiller lui-même, soit aux terrains inférieurs situés originellement plus au Sud.

Ainsi s'expliquent le plus simplement du monde et ces massifs infra-houillers de Boussu et de Fontaine-l'Évêque (nous verrons qu'il en est un autre, rencontré, dans une situation analogue, à Saint-Symphorien, sensiblement à mi-distance des deux précédents), superposés au terrain houiller supérieur, ces récurrences dans les massifs houillers eux-mêmes, accusant un recul relatif vers le Midi au fur et à mesure qu'on passe d'un massif dans un autre plus profond, et cette impossibilité de raccordement entre les plateaux du Nord et la région située plus au Sud.

Un actif mouvement de recherches dans la partie Sud du Bassin a été provoqué par ces idées nouvelles ou par des variantes de celles-ci, parfois assez différentes, il est vrai (telles celles exprimées dans diverses publications par M. L. Breton [1]). Un certain nombre de ces recherches ont été couronnées d'un plein succès; des découvertes

(1) Seconde vue du Bassin houiller, etc., *Comptes-rendus de la Société de l'Industrie minière*, 1906 à 1911.

importantes ont même été faites en dehors de celles que pouvaient faire prévoir la conception nouvelle ci-dessus exposée, en prouvant qu'il y a, en outre, au moins dans certaines régions, de nouveaux plissements qui, même au dessus de la grande faille de charriage, prolongent la formation houillère bien au Midi de ce qui était considéré jadis comme la limite du bassin.

Ces travaux de recherche ont été effectués par des firmes assez nombreuses; ce sont, en commençant par l'Ouest :

La Société anonyme des Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons; la Compagnie des Charbonnages belges; la Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu; M. Honoré Lemaire, à Valenciennes; la Société anonyme du Charbonnage du Levant de Mons; MM. Lud. et Eug. Breton, à Calais et Bruxelles (Sociétés La Gantoise, La Bruxelloise et La Namuroise); la Société anonyme des Charbonnages de Maurage; la Société anonyme des Charbonnages de Bray; la Société anonyme des Charbonnages du Bois du Luc; la Société anonyme des Charbonnages de Ressaix; la Société des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque; la Société hennuyère de Recherches et d'Exploitation minière, à Bruxelles; la Société des Charbonnages de Courcelles; la Société de Recherches minières de Lobbes; la Société anonyme franco-belge des Charbonnages de Forte-Taille; la Société anonyme des Charbonnages de Jamioulx; la Société anonyme des Charbonnages de Marcinelle-Nord; les Sociétés anonymes des Charbonnages d'Amercœur et du Bois de Cazier; la Société anonyme de Recherches de Charleroi; la Société anonyme des Charbonnages du Boubier et la Société anonyme des Charbonnages d'Ormont.

Plusieurs de ces sondages ou travaux de recherche sont

encore en cours d'exécution; d'autres vont incessamment être entrepris.

Il n'existe jusqu'ici que peu de publications d'ensemble consacrées à ces recherches nouvelles si intéressantes pour l'avenir de notre vieux bassin houiller du Hainaut.

Nous signalons une note de M. le Professeur J. Cornet « sur la structure du Bassin houiller du Couchant de Mons » publiée en 1907 dans les *Annales de la Société géologique de Belgique*; un peu plus tard, en 1910, à propos de l'exposition collective des charbonnages de Belgique, à Bruxelles, paraissait, dans les *Annales des Mines de Belgique*, t. XV, et la *Revue Industrielle des Mines*, t. XXX, une note de M. P. Habets sur « Les Travaux récents de reconnaissance dans les bassins houillers de Belgique ». Signalons aussi la coupe du bassin houiller du Borinage, jointe au travail de MM. Stassart et Lemaire sur les dégagements instantanés du grisou (*Annales des Mines de Belgique*, t. XV, 1910); et enfin, vient de paraître dans les *Publications de l'Association des Ingénieurs de l'Ecole des Mines de Mons*, le compte-rendu d'une intéressante conférence de M. l'Ingénieur René Cambier sur « l'extension méridionale du Bassin houiller du Hainaut, ».

Nul doute que la connaissance des données résultant des dernières recherches, en s'ajoutant à celles déjà acquises, ne donne lieu à de nouveaux travaux synthétiques qui feront progressivement la lumière sur cette importante question et où tant de points restent encore obscurs.

Nous avons pensé, avec M. le Directeur général des Mines Dejardin, Président du Comité directeur des *Annales des Mines de Belgique*, qu'il y avait lieu, les intéressés s'y étant prêtés fort obligeamment, de favoriser les études sur une question d'un si haut intérêt national, par la publication des documents déjà nombreux contenus dans les dossiers administratifs.

Ces documents ont pour la plupart été fournis par MM. les Ingénieurs en chef Directeurs des 1^{er}, 2^e, 3^e, 4^e et 5^e arrondissements. Certains ont été complétés d'après des renseignements fournis par les intéressés eux-mêmes, ou puisés à d'autres sources.

C'est cette publication que nous commençons dans la présente livraison.

Nous donnons les renseignements tels que nous les possédons; soit que nous donnions simplement l'énumération des assises traversées, soit que nous y ajoutions les résultats d'examen faits, des données des sondages, par des géologues, dont les conseils ont été souvent des guides précieux dans les poursuites des recherches.

Nous n'observerons, dans la publication, aucun ordre chronologique ni géographique, cet ordre n'ayant dans l'espèce aucune utilité. Il suffira que les travaux de recherche soient bien repérés.

Pour ce repérage, nous avons dressé une carte de la région considérée, où sont indiquées les positions des travaux de recherche dont s'agit.

Ces travaux sont numérotés, *grosso modo*, de l'Ouest à l'Est. Toutefois, cet ordre n'est observé que pour les sondages des travaux de recherche dont nous avons actuellement connaissance; les autres éventuels seront numérotés au fur et à mesure qu'ils seront signalés.

Voici l'énumération de ces travaux de recherches. Les lettres entre parenthèses que l'on trouvera pour quelques sondages à la suite du numéro, sont les indications sous lesquelles M. P. Habets avait désigné ces sondages dans sa notice précitée.

NUMÉROS	INDICATION DU TRAVAIL DE RECHERCHE	FIRMES QUI ONT EFFECTUÉ CES TRAVAUX
1	Bouveau Sud du n° 8 de Belle-Vue	Société anonyme des Charbonnages-Unis de l'Ouest de Mons
2 (I)	Sondage d'Eugies	Comp. de Charbonnages belges
3	Sondage de Belle Victoire, à Saint-Symphorien	Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu
4	Sondage de Saint-Symphorien-Villers.	Société anonyme des Charbonnages du Levant de Mons
5 (J)	Sondage d'Harmignies	Honoré Lemaire
6	Sondage de Maurage	Soc. anonyme des Charbonnages de Maurage
7	Sondage de Bray	Société anonyme des Charbonnages de Bray
8	Sondage de Trivières	Société civile des Charbonnages du Bois de Luc
9	Sondage de Péronnes	Société anonyme des Charbonnages de Ressaix
10 (K)	Sondage de Waudrez	Honoré Lemaire
11 (C)	Sondage de Mahy-Faux	Société anonyme « La Gantoise » (Breton)
12	Sondage de Biesmes-lez-Happart	Société anonyme des Charbonnages de Courcelles
13 (E)	Sondage de Buvrinnes	Soc. anon. des Charbonnages de Ressaix, etc.
14	Sondage des Dunes	Id.
15 (F)	Sondage de Buvrinnes-station	Société anonyme « La Hennuyère »
16	Sondage de Lobbes (Bois de la Houssière)	Société de recherches minières de Lobbes
17 (B)	Sondage d'Ansuelle	Société anonyme « La Bruxelloise » (Breton)
18 (A)	Sondage de La Hougarde. B.	Société anonyme « La Namuroise » (Breton)
19 (D)	Sondage de La Hougarde. F.	Société anonyme des Charbonnages de Fontaine-l'Évêque
20	Sondage des Marlières	Id.
21	Sondage d'Aulne	Id.
22 (G)	Sondage intérieur du puits Avenir	Soc. anonyme franco-belge des Charbonnages de Fort-Taille
23 (H)	Sondage d'Espinoy	Id.
24	Sondage de Gozée	Id.
25	Sondage de Marcinelle	Société anonyme des Charbonnages de Marcinelle-Nord
26	Sondage de Jamioulx	Soc. anonyme des Charbonnages de Jamioulx
27	Sondage n° 3 (S. R. Ch.)	Société de Recherches de Charleroi
28	Sondage de Nalines	Société anonyme des Charbonnages du Bois de Cazier
29	Sondage n° 2 (S. R. Ch.)	Société de Recherches de Charleroi
30	Bouveaux de recherches du puits Saint-Charles	Société anonyme des Charbonnages du Bois de Cazier
31	Sondage de Loverval. A.	Soci. anonyme des Charbonnages d'Amercœur
32	Id. M.	Société anonyme des Charbonnages de Marcinelle-Nord
33	Sondage n° 1 (S. R. Ch.)	Société de Recherches de Charleroi
34	Sondage de Chamborgneaux. O.	Société anonyme du Charbonnage d'Ormont
35	Sondage de Chamborgneaux. B.	Société anonyme du Charbonnage du Boubier

Rappelons que les sondages n^{os} 19, 22 et 23 ont été déjà publiés dans les *Annales des Mines de Belgique* : le n^o 19, t. XIV, p. 237; le n^o 22, t. XII, p. 93, t. XIII, p. 537, t. XIV, p. 1015, et t. XV, p. 288; le n^o 23, t. XVI, pp. 439 et 673.

Les données relatives aux sondages que nous publions dans la présente livraison (les n^{os} 5, 10, 11, 13, 16, 18 et 34) sont extraites en grande partie des rapports de MM. les Ingénieurs en chef Directeurs M. DELBROUCK, L. DELACUVELLERIE, E. LIBOTTE et A. PEPIN.

15 avril 1912

V. WATTEYNE.

N^o 5. — SONDAGE D'HARMIGNIES.

Au Sud de la limite Sud de la concession du Levant de Mons et vers l'extrémité Ouest de celle-ci.

HONORÉ LEMAIRE ET C^{ie}, à Valenciennes.

Cote de l'orifice + 60 mètres.

Détermination géologique (1)	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Moderne.	Terre végétale	0.30	0.30
Craie de Trivières (Cp2).	Craie blanc-jaunâtre, plus ou moins dure, sans silex	0.50	0.80
Craie de Saint Vaast (Cp1).	Craie blanche, assez tendre, sans silex	6.70	7.50
Craie de Maisières (Tr2c).	— grossière, gris blanc, légèrement jaunâtre, glauconifère	2.50	10.00
Rabots (Tr2b).	Silex gris foncé, parfois brun foncé, en fragments brisés, plus ou moins volumineux, empâtés dans une sorte de craie marneuse très tenace.	2.00	12.00
Dièves sup. (Tr1b).	Marne gris verdâtre, glauconifère, avec petits fragments de silex gris foncé ou gris noir	3.00	15.00
TERRAIN DÉVONIEN (inférieur)			
Burnotien (Bt).	Schiste rouge, très caractéristique, avec des lits durcis, légèrement micacé	15.00	30.00
Id.	Schiste et psammite alternant rouge et vert	4.85	34.85
Id.	— — vert et rouge	21.15	56.00

(1) L'examen des terrains et les déterminations géologiques ont été faites par M. Karapétian, élève Ingénieur géologue à l'École des Mines du Hainaut, sous la direction de M. le Professeur J. Cornet. Les analyses chimiques ont été faites à l'Institut Meurice.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Coblencien (Cb).	Psammite, gris bleu clair, à grain fin, avec des bancs de schiste verdâtre, tantôt dur, tendre	7.00	63.00
	Grès gris bleu clair, dur	2.00	65.00
	— et schiste verdâtres, ou rouges durs	21.00	86.00
	— gris à grain fin, clair	2.00	88.00
	— gris alternant avec des bancs de schistes rouges et verts tantôt durs, tantôt tendres	22.00	110.00
	Grès gris, dur	14.00	124.00
	Schiste gris et vert, dur	6.00	130.00
	Grès, gris bleu clair, dur, avec quelques bancs de schiste dur	19.00	149.00
	Schiste gris verdâtre, à gros grains, avec schiste rouge alternant	16.00	165.00
	Schiste arénacé vert	10.00	175.00
	— gréseux, vert, avec lits de grès foncé, passant au gris clair	30.00	205.00
	Schiste verdâtre, dur	3.00	208.00
	Grès, avec des bancs de schiste gris	2.00	210.00
	— gris à gros grains	10.00	220.00
	— gris et verdâtre, à grain fin, dur	17.00	237.00
	— gris verdâtre, passant au grès gris clair, dur	8.00	245.00
	Grès gris, très dur	2.00	247.00
	— gris, clair	2.00	249.00
	— gris, dur	5.50	254.50
	— gris verdâtre, avec schiste rouge, dur	6.20	260.70
	— gris, dur	19.30	280.00
	— gris, tendre	10.00	290.00
	— gris, dur	20.00	310.00
	Schiste gris, dur	10.00	320.00
	Grès gris verdâtre, à grain fin	21.00	341.00
	Schiste rougeâtre	3.00	344.00
	Grès gris noirâtre, dur	4.00	348.00
	— rougeâtre, clair	1.10	349.10
	— gris, dur	10.00	359.10
	— gris, à grain très fin, très dur	2.10	361.20
— gris, légèrement verdâtre	12.20	373.40	
Schiste, rougeâtre, tendre	6.80	380.20	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Schiste rouge et vert alternant, dur	11.30	391.50
	Grès gris blanc, à grain fin, calcaireux	2.60	394.10
	— gris, calcaireux, dur	5.80	399.90
	— gris, dur	2.10	402.00
	— gris clair, à grain fin	4.00	406.00
	— rougeâtre, ferrugineux, calcaireux	17.50	423.50
	— à grain fin	0.70	424.20
	— gris, ferrugineux, passant au grès gris noirâtre	36.80	461.00
	— gris noirâtre, dur	5.00	466.00
	— gris, compact	16.65	482.65

Terrain houiller

Westphalien moyen (H2).	Schiste noir de mur, argileux, légèrement micacé, à cassure irrégulière, criblé par des appendices de <i>Stigmarias</i>	1.00	483.65
	Psammite gris noirâtre, très dur	32.45	516.10
	— à grain fin, gris noirâtre, très dur	2.50	518.60
	Schiste grisâtre, avec schiste noir, fin, très tendre	34.90	553.50
	— gréseux, compact	2.00	555.50
	— argileux, tantôt tendre, tantôt dur, avec concrétions siliceuses	1.80	557.30
	Schiste noir, gréseux, dur	2.45	559.75
	Schiste arénacé, noir, rude au toucher, micacé, très dur, pesant, cassure irrégulière, à texture entrelacée par des radicelles de <i>Stigmarias ficoïdes</i> , quelques surfaces de frottement, à <i>Linopteris neuropteroïdes</i> GEINITZ. et <i>Neuropteris heterophylla</i> BRONGN. Ce schiste présente mur et toit réunis, qui passe graduellement à un schiste très dur, très siliceux, à grain fin, sans mica, veiné de calcite	2.30	562.05
	Schiste argileux, gris noirâtre, tendre	1.60	563.65
	— très gréseux, gris noir	11.55	575.20
	— argileux, gris noirâtre, tendre	2.25	577.45
	— noir, gréseux, finement micacé, assez dur	6.35	583.80

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir foncé, broyé, friable, avec nombreuses faces de frottement.	5.40	589.20	
Schiste gréseux, noirâtre	27.80	617.00	
— argileux, gris noirâtre, tendre	2.95	619.95	
Schiste gris, micacé, très gréseux, avec quelques intercalations de psammite zonaire, très dur	3.25	623.20	
Schiste noir, peu dur	35.80	659.00	
— de mur, à cassure irrégulière, argileux, criblé d'appendices de <i>Stigmarias</i>	0.60	659.60	
Schiste psammitique, non fissile, assez dur	2.85	662.45	Inclinaison 40°
— de mur, argileux, à cassure irrégulière, finement pailleté, à nombreuses concrétions siliceuses et sidérifères, criblé de radicules de <i>Stigmarias ficoïdes</i> en places	7.25	669.70	
Schiste noir, bien feuilleté, tendre, bondé de débris végétaux charriés, hachés.	1.30	671.00	40°
Schiste de mur argileux, à cassure irrégulière, peu dur, parfois friable, criblé de radicules de <i>Stigmarias</i> , bondé de débris et de feuilles de végétaux indéterminables; c'est un mur réuni avec le toit. On y voit des portions de <i>Calamites</i> posées à plat et perforées par des radicules de <i>Stigmarias</i> . <i>Calamites Suckowii</i> BRONG., <i>Mariopteris acuta</i> BRONG., <i>Neuropteris heterophylla</i> BRONG.	5.80	676.80	
Schiste noir foncé, se débitant en fragments irréguliers, avec mince lit de pellicules charbonneuses, parfois très friable	2.70	679.50	30°
Schiste de mur, argileux, finement pailleté, deux fragments de racines de <i>Stigmarias ficoïdes</i> STERNB. en place, munies de leurs appendices.	2.00	681.50	
Schiste noir, friable; nombreux débris de végétaux indéterminables	1.00	682.50	
Schiste de mur, à cassure irrégulière friable, à nodules de sidérose, alternant avec des zones gréseuses micacées et dures, nombreux débris végétaux charbonneux, criblés d'appen-			20°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
dices de <i>Stigmarias</i> . Ce schiste présente à la fois mur et toit; les empreintes assez bien conservées de : <i>Aethopteris lonchitica</i> SCHLOTH. (sp.), <i>Calamites undulatus</i> STERNBERG., <i>Lonchopteris? Bricei</i> BRONG., <i>Cyclocarpus Cordai</i> Gein. <i>Samaropsis fluitans</i> DAWSON., <i>Linopteris neuropteroides</i> GEINITZ.	5.10	687.60	
Schiste psammitique, dur, non fissile	1.40	689.00	Inclinaison 70°
— micacé, ayant une tendance à se diviser en plaques minces, plus ou moins planes, parallèles à la stratification; parfois avec concrétions siliceuses, assez dures, à stratification très dressée	2.00	691.00	80°
Schiste micacé, alternant avec des zones gréseuses, dures, nombreuses concrétions sidérifères très fines, cassure irrégulière, parfois bien feuilleté, nombreuses faces de glissement bien polies.	1.15	692.15	
Schiste de mur, gréseux, dur, criblé d'appendices de <i>Stigmarias</i>	2.30	694.45	
Schiste friable, tendre, passant au schiste gréseux, micacé, dur	1.55	696.00	
Psammite, gris noir, dur, fissuré, veiné de calcite, à joints parfois charbonneux (fragments de tiges)	0.60	696.60	
Schiste tendre, fissile; nombreux débris végétaux hachés. Ce schiste passe au schiste arénacé, micacé, très dur, non feuilleté	0.90	697.50	Incl. de 50 à 30°
Schiste psammitique, passant au schiste de mur, micacé, avec <i>Stigmarias ficoïdes</i> en place	1.50	699.00	
Psammite gris noirâtre, dur, parfois argileux, très micacé et feuilleté	2.50	701.50	
Schiste gréseux, passant au schiste psammitique, bien feuilleté, assez dur	1.00	702.50	
Schiste de mur, fortement gréseux, très micacé, à nombreuses concrétions sidérifères, parfois veiné de calcite, criblé d'appendices de <i>stigmarias</i> , devenant plus friable vers le bas, très			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
dérangé; nombreuses faces de frottement, empreintes de <i>Stigmarias</i> et d'autres végétaux mal conservés; c'est un schiste de mur et toit réunis ensemble. <i>Sigillaria?</i> (indéterminable) <i>Linopteris neuropteroïde</i> GEINITZ., <i>Mariopteris muricata</i> SCHLÖTH. <i>Sigillaria?</i> étui médullaire	12.45	714.95	Inclinaison 40°
Schiste psammitique, assez dur	1.50	716.45	
Psammite gris noir, très dur, avec mince joint charbonneux	9.55	726.00	
Schiste foncé, friable, passant au schiste dur	3.85	729.85	
Grès gris, veiné de calcite, dur	15.55	745.40	30°
Schiste fortement arénacé, micacé, dur, parfois alternant avec minces joints de matières charbonneuses	0.70	746.10	
Psammite micacé, avec joints charbonneux en alternance	7.10	753.20	
Schiste peu dur, nombreuses empreintes indéterminables	2.10	755.30	
Schiste de mur, à <i>Stigmarias</i> , dur	2.50	757.80	
— gris foncé, gréseux, dur, passant au schiste friable	1.20	758.60	
Schiste de mur, non feuilleté, à <i>Stigmarias</i> , assez dur	14.60	773.20	
Schiste gréseux, très dur et pesant	6.80	780.00	40°
Grès gris, assez dur, veiné de calcite	2.00	782.00	
Schiste arénacé, argileux, compact et dur, passant au schiste de mur	0.60	782.60	
Grès gris, très dur	0.40	783.00	
Schiste noir, foncé, broyé, friable	1.00	784.00	
— psammitique, gréseux et micacé, passant au mur	1.70	785.70	variable
Schiste de mur, très dur, criblé de radicelles de <i>Stigmarias</i>	0.30	786.00	50°
Schiste noir foncé, broyé, friable, avec nombreuses faces de glissement polies	1.00	787.00	
Schiste de mur à <i>Stigmarias</i> , devenant plus arénacé vers le bas, dur	10.00	797.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Psammite gris noir, finement micacé, à grain fin, veiné de calcite, débris indéterminables de végétaux carbonisés, posés à plat, parfois minces lits charbonneux	0.60	797.60	
Schiste psammitique, assez dur, fissile, renfermant un fragment de <i>Mariopteris muricata</i> SCHLÖTH.	0.90	798.50	
Schiste irrégulier de mur, à <i>Stigmarias</i> , gréseux, zonaire, alternant avec lits de grès gris clair, dur, nombreuses faces de glissement bien polies.	4.50	803.00	Inclinaison 25°
Schiste noir, dur, gréseux, à nodules de sidérose et à <i>Stigmarias</i> ; empreintes de <i>Calamites</i> et d'autres, mal conservées: <i>Asterophyllites charaeiformis</i> STERNB.	1.50	804.50	
Schiste de mur, à texture entrelacée d'appendices de <i>Stigmarias</i> , non feuilleté	1.50	806.00	
Schiste psammitique, dur, à cassure conchoïdale, finement pailleté, nombreuses empreintes de végétaux mal conservés: <i>Asterophyllites charaeiformis</i> STERNB.	0.50	806.50	35°
Schiste irrégulier de mur, argileux, criblé de radicelles de <i>Stigmarias</i> , nombreuses concrétions sidérifères	2.50	809.00	
Schiste de mur, friable, passant à du schiste peu dur, non feuilleté, perforé par des radicelles de <i>Stigmarias</i> , nombreuses empreintes de différents végétaux désintégrés, mal conservés: <i>Sphenopteris obtusitoba</i> BRONG., les fragments des pinnules de <i>Neuropteris?</i> indéterminables, <i>Lepidophyllum lanceotatum</i> LIND. et HUT.	4.35	813.35	
Schiste psammitique, micacé, fissile, à nombreux débris de végétaux charriés, désintégrés, mal conservés: pinnule de <i>Neuropteris gigantea</i> STERNB.	1.65	815.00	25°
Schiste bien feuilleté, en partie gréseux	1.20	816.20	25°
— gréseux, alternant avec psammite gris noir, dur, veiné de calcite	1.60	817.80	25°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste dur, gréseux, très argileux, à concrétions sidérifères et à <i>Stigmarias</i>	2.55	820.35	Inclinaison 20°
Schiste friable, failleux, passant graduellement vers le bas au schiste gréseux	3.15	823.50	30°
Schiste de mur, très argileux, gris noir foncé, à nombreuses concrétions sidérifères, perforé par les radicules de <i>Stigmarias</i> ; ce schiste passe au toit noir, dur, à nombreuses empreintes de végétaux: <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> STERNB., <i>Sphenopteris trifoliata</i> ARTIS (sp.), <i>Neuropteris heterophylla</i> BRONG., <i>Cordaianthus Pitcairniae</i> LIND. et HUT.	4.00	827.50	
Schiste psammitique, non fissile, passant au schiste fortement micacé, très dur, à cassure irrégulière, veiné de calcite cristalline, à zones bréchiformes	0.65	828.15	horizontale
Schiste psammitique, rude au toucher, assez dur, donnant parfois sur la tranche un peu l'aspect de dents de scie, nombreux débris végétaux, disposés généralement à plat, des tiges de <i>Calamites</i> indéterminables ou des feuilles isolées: <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG., <i>Mariopteris acula</i> BRONG.	0.85	829.00	
Schiste arénacé, micacé, dur, avec nombreuses empreintes de tiges de <i>Calamites</i> mal conservées; des fragments de: <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG., <i>Calamites Cisti</i> BRONG.	7.85	836.85	
Schiste de mur, noir, à <i>Stigmarias</i> , cassure irrégulière; à côté des appendices de <i>Stigmarias</i> il renferme, posée à plat, une portion d'écorce de <i>Lepidodendron obovatum</i> STERNB.	0.75	837.60	
Schiste tendre, à grain fin, serré, fissile, régulier, doux au toucher, quelques empreintes de végétaux et plusieurs graines de <i>Cordai-carpus Cordai</i> GEINITZ.	1.40	839.00	
Schiste de mur, très dur, zoné de grès, passant au schiste gréseux, dur	3.00	842.00	
Schiste dur, psammitique, à nombreux débris			15° de 843m20 à 844 m. l'incl. est de 5°.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
végétaux charriés, un fragment, mal conservé, de <i>Calamites Suckowi</i> BRONG., <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG.	7.50	849.50	15°
Schiste tendre, à grain fin, sans mica, à une pinnule détachée de <i>Neuropteris cf. heterophylla</i> BRONG., <i>Mariopteris muricata</i> SCHLOTH., forme <i>nervosa</i> , <i>Sphenopteris cuneifolium</i> STERNB., <i>Diplomema furcatum</i> BRONG., <i>Lepidodendron?</i> indéterminable, mal conservé, <i>Calamites Suckowi</i> STERNB., <i>Neuropteris tenuifolia</i> SCHLOTH., <i>Lonchopteris Deferancei?</i> BRONG.	6.50	856.00	
Grès argileux, gris noir, à gros grains, à joints charbonneux, fragments de tiges, passant au grès gris foncé, micacé, charbonneux	3.25	859.25	
Schiste noir foncé, friable, broyé, nombreuses faces de glissement	4.45	863.70	
Grès gris, dur	0.30	864.00	
Schiste argileux, gréseux, un peu psammitique, assez dur	2.20	866.20	15°
Schiste peu dur, doux au toucher, très fissile, zoné de schiste, un peu dur, psammitique, à quelques cassures couvertes par de la pholélite, innombrables spécimens de différents végétaux charriés; lachés; <i>Cardiocarpus Cordai</i> GEINITZ.	18.80	885.00	25°
Psammite gris clair, à grain fin, très dur	3.50	888.50	25°
Schiste de toit, assez fissile, peu dur, plus ou moins micacé, nombreuses pinnules et pennes détachées de <i>Neuropteris gigantea</i> STERNB., <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG.	1.35	889.85	25°
Schiste de mur, non feuilleté, à <i>Stigmarias</i>	1.15	891.00	
— arénacé, assez dur, micacé, feuilleté, nombreuses empreintes: <i>Calamites Cisti</i> BRONG., <i>Sphenopteris (Crossothea) Hoeninghausi</i> BRONG., <i>Neuropteris gigantea</i> STERNB., <i>Asterophyllites?</i> indéterminable, <i>Neuropteris tenuifolia</i> SCHLOTH.	2.00	893.00	
Grès gris, à grain fin, dur	2.00	895.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste un peu psammitique, micacé, fin, assez dur, bien feuilleté, débris de végétaux désintégrés : <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG., <i>Sphenopteris cf. obtusiloba</i> BRONG.	3.80	898.80	Inclinaison 25°
Grès gris, charbonneux, dur, avec de la pholélite sur la surface de la cassure	7.75	906.55	
Couche	1.10	907.65	Mat vol. 12.68 Cendres 3.70 %
Grès dur, micacé, charbonneux	1.60	909.25	
Schiste fortement gréseux, dur, avec débris végétaux, surtout <i>Calamites</i> , passant au schiste psammitique, fissile, micacé, zoné de schiste gréseux, irrégulier, dur	14.75	924.00	30°
Grès gris noir, charbonneux, renfermant de nombreux nodules plus ou moins volumineux, qui donnent l'aspect d'un véritable poudingue grossier	1.00	925.00	
Schiste fortement arénacé, charbonneux	1.00	926.00	30°
Grès gris, à grain plus ou moins fin, zoné de grès très charbonneux et de grès à gros grains, caverneux et crevassé, à joint charbonneux	9.70	935.70	
Schiste psammitique passant au mur, à texture criblée par des radicelles de <i>Stigmarias</i> en place	5.30	941.00	30°
Schiste peu psammitique, bien feuilleté, quelques surfaces de glissement	1.00	942.00	30°
Grès gris dur, légèrement micacé	1.00	943.00	
Schiste de mur, gréseux à <i>Stigmarias</i> , zonés de grès	1.40	944.40	
Grès gris noir, à grain très fin, très dur, passant au schiste gréseux	0.60	945.00	25°
Schiste de mur, gréseux, à <i>Stigmarias</i> et nombreuses concrétions sidérites	0.60	945.60	
Schiste très peu psammitique, à grain fin, fissile, nombreux débris végétaux	0.60	946.20	25°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste assez dur, psammitique, parfois à cassure conchoïdale, à grain fin, légèrement pailleté, débris de végétaux charriés, hachés, entrelacés par de rares radicelles de <i>Stigmarias Calamites Cisti</i> BRONG., <i>Alloiopteris (Corynepteris) Essinghi</i> ANDRAE, <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> STERNB., <i>Calamites Suckowi</i> BRONG.	1.00	947.20	Inclinaison 25°
Schiste irrégulier de mur, à <i>Stigmarias</i> et concrétions sidérites, quelques fragments de <i>Calamites</i> mal conservés, et un axe de <i>Stigmarias ficoïdes</i>	1.80	949.60	
Psammite gris noir, dur, pailleté, passant au psammite à grain fin, très dur	4.40	954.00	
Schiste dur, psammitique, à cassure conchoïdale, zoné de schiste tendre, parfois friable, empreintes de végétaux : <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> LINN. et HUT.	22.20	976.20	25°
Psammite argileux, pailleté, veiné de calcite, feuilleté, avec des faces de glissement, suivant la stratification	0.80	977.00	25°
Schiste noir, fissile, zoné de psammite, très argileux et micacé, passant au mur	1.00	978.00	25°
Schiste irrégulier de mur, gréseux et argileux, devenant vers le bas un schiste bien feuilleté, nombreux débris de végétaux, charriés, désintégrés, mal conservés, avec rares radicelles de <i>Stigmarias</i> , <i>Lepidostrobus variabilis</i> LINN. et HUT.	3.00	981.00	
Schiste de mur gréseux, assez dur, bondé de radicelles de <i>Stigmarias</i>	1.20	982.20	
Psammite argileux, gris noir, charbonneux, veiné de calcite, parfois zoné et feuilleté, dur	1.10	983.30	25°
Schiste de mur à <i>Stigmarias</i> et à concrétions sidérites	2.70	986.00	
Schiste noir, légèrement pailleté, gréseux, dur, mal feuilleté, avec des tiges de <i>Calamites</i> mal conservées : <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> STERNB.	0.80	986.80	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste irrégulier de mur, avec nodules de sidérose, argileux et gréseux; plusieurs axes de <i>Stigmarias ficoides</i> , munies de ses appendices, alternant avec psammites charbonneux	3.20	990.00	
Psammite gris clair, pailleté, charbonneux à grain moyen, passant au psammite à grain fin	6.00	996.00	Inclinaison 30°
Schiste fortement gréseux, dur	1.45	997.45	
— irrégulier de mur, zoné de schiste gréseux	1.55	999.00	
Schiste tendre, à grain fin, très fissile, sans mica, doux au toucher, avec débris végétaux charriés et hachés, ce schiste passe graduellement au schiste psammitique, gréseux	11.70	1010.70	30°
Schiste de mur, criblé par des appendices de <i>Stigmarias</i> , quelques pinnules de <i>Neuropteris</i> charriés, déformés, mal conservés, indéterminables, nombreuses concrétions sidérifères	6.80	1017.50	
Schiste à grain fin, à nombreux débris végétaux, désintégrés, non déterminables	1.50	1019.00	30°
Schiste irrégulier de mur, passant au schiste gréseux, micacé, compact, dur	4.40	1023.40	
Schiste psammitique, dur, à tiges de calamites et de nombreux végétaux hachés	3.25	1026.65	30°
Schiste de mur, argileux, avec quelques pinnules et fragments de penes de <i>Alethopteris lonchitica</i> SCULOTH., bourré de radicules de <i>Stigmarias</i> , assez dur	0.79	1027.44	
Couche	1.00	1028.44	Position renversée Mat. vol. 10.90 Cendres 6.60 %
Schiste tendre, à grain fin, nombreuses empreintes de végétaux charriés et hachés, passant graduellement au schiste gréseux, puis au grès	6.94	1035.40	
Grès gris, argileux, veiné de calcite charbonneux, assez dur	0.60	1036.00	35°
Schiste peu dur, à débris végétaux, passant au schiste friable ensuite au mur	5.20	1041.20	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste irrégulier de mur, friable passant au schiste de mur, plus dur	4.00	1045.20	
Psammite, avec pellicules charbonneux, fissile, parfois très dur	0.80	1046.00	
Schiste irrégulier de mur à <i>Stigmarias</i>	5.25	1051.25	
— gréseux, dur non fissile, avec intercalation de zones psammitiques, argileux, à grain fin, feuilleté, à stratification redressée et plissée	3.95	1054.20	Inclinaison 20°
Schiste psammitique, dur, à cassure conchoïdale, nombreux fragments de tiges végétaux : <i>Bothrodendron</i> Sp. (<i>Lycopodites carbonaceus</i>) O. FEIST.	3.15	1057.35	20°
Schiste, dur, veiné de calcite, passant au schiste tendre, friable, très dérangé, avec débris de végétaux charriés, mal conservés	6.65	1064.00	20°
Schiste irrégulier de mur, entrelacé par des radicules de <i>stigmarias</i>	6.65	1070.65	
Schiste tendre, fissile, doux au toucher, nombreuses tiges de calamites mal conservées et de débris d'autres végétaux : <i>Bothrodendron</i> Sp. (<i>Lycopodites carbonaceus</i>) O. FEIST., <i>Asterophyllites longifolius</i> STERNB.	1.35	1072.00	
Grès gris dur	3.00	1075.00	
Schiste psammitique, dur, empreintes de <i>Calamites</i> mal conservées	5.00	1080.00	
Grès gris à grain fin, dur	2.00	1082.00	
Schiste gréseux, dur	2.00	1084.00	20°
— de mur, fortement gréseux à <i>Stigmarias</i> et à nombreuses concrétions sidérifères	5.70	1089.70	
Schiste très arénacé, dur	4.50	1094.20	
Schiste tendre, très friable, très dérangé, avec nombreuses surfaces de frottement, cassure irrégulière.	5.80	1100.00	

D'après les végétaux fossiles rencontrés et le pourcentage en matières volatiles dans les couches recoupées, qui ne dépasse pas 15.9 %, il apparaît nettement que le terrain houiller traversé appartient bien à la série inférieure du H₂.

N° 10. — SONDAGE DE WAUDREZ.

Au Sud de la limite Sud de la concession du Levant de Mons
et vers l'extrémité Ouest de celle-ci.

HONORÉ LEMAIRE et C^{ie}, à Valenciennes.

Cote de l'orifice + 90 mètres.

Détermination géologique (1)	NATURE DES TERRAINS	Epaisseur mètres	Profondeur atteinte
<i>Moderne</i>	Terre végétale	0.30	0.30
<i>Pléistocène</i>	Sable limoneux, meuble, fin, jaune clair, renfermant des grains arrondis de quartz hyalin moyen	0.20	0.50
Ergeron	Limon brun, renfermant des grains arrondis de quartz hyalin, d'une finesse extraordinaire, adhérent aux doigts	5.50	6.00
Trivières (Cp2)	Craie blanche, légèrement jaunâtre, plus ou moins dure, sans silex	51.30	57.30
St-Vaast (Cp1)	Craie très blanche et très fine, légèrement glauconifère vers la base	12.50	69.80
Maisières (Tr2c)	Craie gris verdâtre, plus ou moins grossière, glauconifère, grains de glauconie d'un vert foncé.	3.00	72.80
Rabot (Tr2b)	Craie marneuse, gris bleu clair, plus ou moins grossière, renfermant parfois quelques fragments de nature siliceuse et de quartz gris-blanc	25.70	98.50
Dévonien inférieur	Schiste et grès gris clair, feldspathique, altéré, calcaireux, peu dur	1.00	99.50
Coblencien			

(1) L'examen des terrains et la détermination géologique ont été faits par M. Karapétian, élève Ingénieur géologue à l'École des Mines du Hainaut, sous la direction de M. le Professeur J. Cornet. Les analyses chimiques ont été faites à l'Institut Meurice.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Coblencien (suite)	Schiste gris clair, finement micacé, peu dur	8.70	114.00
	Psammite rougeâtre, assez dur	4.75	118.75
	— gris verdâtre, passant au gris bleu foncé.	20.25	139.00
	Schiste rouge foncé	3.50	142.50
	Psammite gris verdâtre, parfois schistoïde, zonaire, feuilleté, à grain fin, dur	54.25	196.75
	Psammite gris verdâtre, avec des schistes rouge foncé en alternance, dur	2.25	199.00
	Psammite gris verdâtre, parfois clair, dur	16.00	215.00
	— gris verdâtre, alternant avec les schistes rouges, dur	36.00	251.00
	Grès gris bleu, calcaireux, à grain fin	2.00	253.00
	— gris clair, calcaireux	6.50	259.50
	— gris rougeâtre et verdâtre, calcaireux	10.50	270.00
	— calcaireux, gris bleuâtre, assez dur	12.00	282.00
	Grès calcaireux, gris bleuâtre, très dur, intercalé vers le bas avec schistes rougeâtres	8.00	290.00
	Grès gris foncé, alternant avec du schiste tendre, gris clair, calcaireux	3.00	293.00
Gedinnien	Grès gris et schiste verdâtre et noirâtre, à poussière grise	21.65	314.65
	Schiste verdâtre, fortement pyritifère, argileux et calcaireux, très doux au toucher, gras, pailleté, se débite très facilement, à rayures gris clair, très fines, passe brusquement au schiste noir, très calcaireux, veiné de calcite cristalline, moins doux au toucher	0.50	315.15
	Grès gris verdâtre et schiste rougeâtre, calcaireux, avec schiste noir	53.20	368.35

Terrain houiller

HOULLER INFÉRIEUR H1b

Grès gris, calcaireux et schiste noir.	27.65	396.00	
Schiste gris noir, calcaireux	27.20	423.20	
— gris noir sur la cassure, très dur, mal feuilleté, irrégulier, quelques veinettes de calcite; ce schiste passe au schiste plus tendre, légèrement micacé, doux au toucher, quelques empreintes indéterminables.	0.50	423.70	Inclinaison 35°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gris noir, calcaireux	12.95	436.65	
— noir, dur au toucher, calcaireux	0.35	437.00	
— noir, gréseux, finement pailleté de mica, très fissile, à stratification régulière et parfaitement parallèle, passant graduellement à un schiste très dur, irrégulier, psammitique, à nombreux débris végétaux, charriés, indéterminables et quelques rares débris de <i>Stigmarias</i> non en place; présente au début quelques faces de glissement bien parallèles horizontalement, espacées et entrecroisées par des surfaces de glissement verticales, bien polies, miroitantes, parfois couvertes par de la pyrite	8.00	445.00	Incl. 35°
Schiste noir psammitique, dur, légèrement micacé, mal feuilleté, nombreuses surfaces de glissement, ondulées et polies	2.20	447.20	
Schiste noir, à cassure raboteuse, dur; ce schiste montre des nodules noirs et petits, troublant la stratification des parties englobantes, très pesantes, micacées, gréseuses, renfermant de petits fragments de végétaux charriés, indéterminables	6.30	453.50	30°
Schiste noir, finement micacé, bien feuilleté, passant graduellement au schiste peu fissile, pesant et gréseux	30.50	484.00	—
Schiste psammitique, très siliceux, à grain fin, noir, mat, mal feuilleté, à cassure irrégulière, donnant parfois, sur la tranche, un peu l'aspect de dents de scie très marquées, rude au toucher, assez dur, renferme des débris d'articles de <i>Crinoïdes</i> et <i>Chonetes Laguesiana</i> de Kox. <i>Productus carbonarius</i> de Kox., <i>Posidonia Becheri</i> Bronn.; ce schiste psammitique passe brusquement à un calcaire à <i>Crinoïdes</i> , siliceux	0.20	484.20	—

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès très calcaireux, très dur, grenu et gris bleuâtre, veiné de calcite, traversée par une cassure assez large, remplie de calcite cristalline, nombreux débris d'articles de <i>Crinoïdes</i> bien visibles, ce grès calcaireux passe nettement au schiste gréseux noir	1.20	485.40	
Schiste arénacé, dur, mal feuilleté, se débitant en fragments irréguliers, finement micacés, veinés de calcite, renfermant également de nombreux débris de <i>Crinoïdes</i> et <i>Productus carbonarius</i> de KON., <i>Chonetes Laguessiana</i> de KON., <i>Pterinopecten papyraceus</i> W. HIND., <i>Carbonicola acuta</i> W. HIND., <i>Pseudamusium ellipticum</i> W. HIND.	1.30	486.70	Incl. 30°
Schiste de toit noir, très finement micacé, dur, fragments de végétaux indéterminables	8.10	494.80	
Schiste noir, gréseux, passant graduellement au psammite	0.20	495.00	—
Psammite gris foncé, à grain fin, très dur	2.35	497.35	
Schiste gris noir, fortement gréseux, rude au toucher, mal feuilleté.	11.65	509.00	
Schiste argileux noir, fissile, assez tendre, doux au toucher, quelques débris de végétaux charriés, hachés.	1.50	510.50	
Schiste noir, à grain fin, un peu plus dur, très finement pailleté de mica, mal feuilleté, quelques surfaces de frottement bien polies, quelques empreintes mal conservées, indéterminables	2.50	513.00	
Schiste argileux, bien feuilleté, très fissile, zoné de schiste, irrégulier, mal feuilleté, à débris de <i>Productus</i> indéterminables et <i>Carbonicola acuta</i> W. HIND.	1.00	514.00	—
Schiste noir intense, à grain très fin, peu fissile, dur, débris de végétaux charriés et des rachis de fougères.	7.65	521.65	
Psammite, gris noirâtre, très quartzeux, à grain assez fin, très dur	0.60	522.25	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste argileux, noirâtre, à grain fin, tendre, nombreux débris végétaux transformés en minces pellicules de charbon brillant, feuille de <i>Cordaites</i>	44.00	566.25	Incl. 20°
Schiste de toit, noir, bien feuilleté, à grain fin, veiné de calcite, à cassure recouverte par de la pyrite, débris de végétaux, quelques rachis de fougères et <i>Asterophyllites</i> ?	7.20	573.45	
Schiste noir, assez bien feuilleté, présente à la loupe de fines lamelles de mica, passant insensiblement mais rapidement au schiste plus gris, plus dur, un peu psammitique	9.55	583.00	30°
Schiste gris noir, arénacé, dur, quelques fragments d' <i>Alethopteris</i> ? très mal conservés; difficile à déterminer l'espèce	12.00	595.00	
Schiste de toit, feuilleté, à grain fin, zoné de matières végétales, à l'état de pellicules charbonneuses; à fragments de différents végétaux, charriés et hachés; dans la partie inférieure de ce schiste, quelques fossiles animaux de très petite taille, très mal conservés, indéterminables	3.00	598.00	—
Schiste argileux, noir intense, sans mica, un peu bitumineux, feuilleté, nombreux débris de végétaux transformés en matière charbonneuse, posés à plat et entrelacés; ce schiste passe insensiblement au gris noir, plus dur	8.00	606.00	—
Schiste de mur, noir, argileux, irrégulier, assez dur, bondé de radicelles de <i>Stigmarias</i> et nombreux nodules sidérifères, nombreuses empreintes de tiges de <i>Calamites</i> à l'état de pellicules charbonneuses, <i>Aulacopteris vulgaris</i> R. KIRSTON.; ce schiste passe en profondeur au schiste assez dur	1.00	607.00	
Schiste psammitique, dur, zoné de schiste tendre et grès dur, nombreux débris de végétaux désintégrés absolument indéterminables	1.00	608.00	—
Schiste de mur, dur, à <i>Stigmarias</i> , passant au schiste gréseux	0.50	608.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir à grain très fin, finement micacé, à cassure irrégulière, renfermant de nombreux débris de coquilles, <i>Productus carbonarius</i> , mal conservées, <i>Aviculopecten intermedius</i> W. HIND.; ce schiste passe brusquement au mur, argileux, arénacé, dur, non fissile, bondé de radicules de <i>Stigmarias</i> en place, nombreux nodules de sidérose . . .	2.30	610.80	
Schiste noir, peu dur, non feuilleté pétri de <i>Productus carbonarius</i> de KOX.	0.40	611.20	
Schiste argileux, noir, peu dur, veiné de calcite, passant graduellement à un schiste très tendre, très argileux calcaireux, gris brun, pyriteux	2.45	613.65	Incl. 30°
HOULLER INFÉRIEUR H1C			
Grès gris foncé, grossier, à grains moyens, subangulaire de quartz blanc, à feldspath altéré, plus ou moins décomposé, poudingue-forme, crevassé, dur, renfermant de petits grains de phtanite et de charbon brillant, à joints charbonneux; sous cet aspect, il a le faciès du poudingue houiller et peut être considéré comme tel	26.50	640.15	
Schiste gréseux noir, dur	20.25	660.40	
HOULLER PRODUCTIF H2			
Schiste arénacé, noir, très dur, rude au toucher, peu fissile, renfermant de petits fragments de végétaux	7.60	668.00	
Schiste noir foncé, psammitique, très dur, micacé, difficilement clivable, parfois donne sur la tranche un aspect de dents de scie	1.00	669.00	
Schiste fortement arénacé et micacé, dur, ayant de nombreuses faces de glissement polies, veinées de calcite, débris de végétaux charriés; parfois ces débris sont en si grand nombre qu'ils facilitent les clivages de ce schiste; parfois zonés de grès gris noirâtre, qui graduellement se termine vers le bas par un schiste plus tendre.	3.00	672.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste de mur, argileux, assez tendre, cassure irrégulière, à <i>Stigmarias</i> passant au schiste plus dur, à nombreux nodules sidérifères et à <i>Stigmarias</i> en place, on y trouve également vers la base des débris de végétaux charriés, non déterminables passant au schiste très gréseux	3.70	675.70	
Grès gris noir, veiné de calcite, dur, passant au schiste gréseux	4.70	680.40	
Schiste tendre	5.90	686.30	Incl. 30°
Grès argileux noir, passant au mur dur, à <i>Stigmarias</i> , puis schiste de toit tendre.	1.65	687.95	
Schiste noir, assez dur, un peu gréseux micacé, fissile, avec des surfaces de glissement bien polies et luisantes, passant graduellement au schiste de mur, très dur, feutré de <i>Stigmarias</i> , à cassure irrégulière, nombreux nodules de sidérose	4.05	692.00	
Schiste argileux de mur, dur, à <i>Stigmarias</i> , passant graduellement au schiste arénacé, bien feuilleté, micacé, renfermant quelques empreintes charriées, désintégrées	1.50	693.50	60°
Psammite gris, dur, micacé	6.10	699.60	
Schiste gréseux, psammitique, finement micacé, assez bien feuilleté, parfois à cassure raboteuse, passant au schiste plus tendre, fissile, fragments de végétaux charriés et hachés	8.40	708.00	30°
Schiste argileux, tendre, friable, passant graduellement au schiste arénacé	1.00	709.00	
Grès gris noir, dur, légèrement micacé, passant insensiblement à un schiste gréseux psammitique.	3.50	712.50	
Schiste dur, irrégulier, gréseux, à grain fin	5.50	718.00	40°
Schiste fortement arénacé, finement micacé, assez rude au toucher, rempli de débris végétaux charriés, une pinnule de <i>Sphenopteris obtusiloba</i> BRONG.	0.70	718.70	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste dur, mal feuilleté, gréseux, nombreuses surfaces de frottement polies, avec de la pholérîte	0.30	719.00	
Psammite argileux, gris noir, assez dur	2.70	721.70	
Schiste psammitique, peu fissile, noir, finement micacé, très dur, nombreux restes de végétaux carbonisés <i>Alloiopteris (Corymopteris) Sternbergi</i> ETTING.	4.30	725.00	Incl. 40°
Schiste bien stratifié, rempli de débris de végétaux très fragmentaires, passant insensiblement à un schiste pailleté de mica, dur, zoné de grès argileux.	3.00	728.00	—
Schiste de mur, argileux, gréseux, renfermant des <i>Stigmarias ficoïdes</i> en place, avec ses cicatrices ombiliques très nettes; ce schiste passe graduellement au psammite argileux	1.00	729.00	
Schiste gréseux noir, nombreuses empreintes de végétaux, effacées, non déterminables	1.00	730.00	—
Schiste gréseux, dur, mal feuilleté, veiné de calcite, passant au psammite argileux peu dur	9.00	739.00	60°
Psammite argileux, zoné de minces lits de matières charbonneuses	3.00	742.00	
Schiste gréseux, irrégulier, très dur, nombreux débris végétaux mal conservés	1.00	743.00	
Schiste psammitique, dur, passant au schiste gréseux, zoné de psammite argileux	5.00	748.00	—
Schiste noir, dur, très légèrement micacé, mal feuilleté, nombreux joints de <i>Calamites</i> mal conservées, carbonisées; ce schiste passe au mur; on y voit une portion de <i>Mariopteris muricata</i> SCHLOTH.	1.00	749.00	—
Schiste de mur argileux, gréseux, feutré d'appendices de <i>Stigmarias ficoïdes</i> , nombreuses concrétions sidérifères, enduit de pyrite sur les appendices de <i>Stigmarias</i> ; à la base renferme quelques fragments de <i>Asterophyllites Reehli</i> STR. ? probablement	6.00	755.00	—

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gréseux, compact, à cassure conchoïdale, légèrement micacé, dur, sonore, renfermant quelques empreintes et tiges carbonisées <i>Calamites Cisti</i> BRONG.	4.00	759.00	
Schiste gréseux assez bien feuilleté, zoné de psammite argileux	5.00	764.00	Incl. 60°
Schiste irrégulier, argileux, de mur, feutré d'appendices de <i>Stigmarias</i> , couvert parfois par de la pyrite	3.00	767.00	
Schiste dur bien feuilleté, zoné de matière charbonneuse, se débitant facilement, plus ou moins psammitique, passant graduellement au schiste fortement gréseux, ensuite au grès	2.00	769.00	50°
Grès gris bleu clair, dur, crevassé, avec de la pholérîte sur la surface de cassure	2.60	771.60	
Schiste dur, arénacé, passant au mur, à <i>Stigmarias</i> , zoné de psammite argileux, dur	6.40	778.00	
Schiste psammitique dur, fissile, gréseux, alternant avec du psammite argileux. <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> LIND. et HUT., <i>Bothrostrobus Ohryi</i> ZEILLER, <i>Mariopteris acuta</i> BRONG.	11.00	789.00	—
Grès gris clair, parfois pyritifère	2.00	791.00	
Schiste noir, feuilleté, légèrement micacé	15.00	806.00	30°
— argileux, de mur, criblé par des radicules de <i>Stigmarias</i> , et portion d'une feuille de <i>Psygmodiphyllum Delvali</i> CAMB. et RENIER, posée à plat sur les radicules de <i>Stigmarias</i> et perforée par celles-ci	1.90	807.90	
Schiste noir à grain fin, dur non feuilleté, très finement micacé, criblé de débris végétaux, on y voit une bractée détachée de <i>Lepidophyllum lanceolatum</i> LIND. et HUT., <i>Calamites Cisti</i> BRONG.	2.10	810.00	
Schiste gris noir, fortement arénacé, renfermant de nombreuses tiges de <i>Calamites</i> indéterminables passant graduellement au grès.	1.00	811.00	40°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris noir, argileux, dur, pailleté de mica, veiné de calcite cristalline, parfois nettement feuilleté, zonaire schistoïde.	0.90	811.90	—
Schiste noir, arénacé, micacé, des portions de <i>Calamites</i> indéterminables et rachis de fougères.	5.10	816.00	Incl. 35.
Grès argileux, micacé, gris noir, dur	1.00	817.00	—
Schiste noir, tendre, fissile	10.00	827.00	—
— noir, gréseux, dur	2.00	829.00	—
— gréseux, micacé, très dur	5.00	834.00	—
— plus ou moins gréseux, dur, passant graduellement au schiste argileux, tendre, feuilleté, nombreux débris de végétaux charriés, une penne secondaire de <i>Mariopteris acuta</i> BRONG.	8.00	842.00	—
Schiste noir psammitique, peu fissile, empreintes charriées mal conservées	5.00	847.00	—
Grès argileux, gris noir, micacé, dur	1.50	848.50	—
Schiste très arénacé, passant vers le bas au schiste très noir, pailleté, plus tendre, bien feuilleté	7.50	856.00	—
Schiste argileux, gréseux, assez dur, peu fissile, passant au schiste tendre.	4.00	860.00	—
Schiste argileux, très tendre, noir foncé, sans mica, bien feuilleté, à grain extrêmement fin, nombreux débris végétaux et des tiges de <i>Calamites</i> charriées, carbonisées; <i>Cordaites borassifolius</i> STERNB., <i>Cordaicarpus Cordai</i> R. KIDSTON.	1.00	861.00	—
Schiste argileux, tendre, noir foncé, fissile, passant au schiste gréseux, renfermant de nombreux débris de végétaux charriés désintégré	10.00	871.00	40°
Grès argileux, gris noir, à grain très fin, veiné de calcite, avec intercalation de zones de schiste, arénacé, très dur	1.00	872.00	—
Schiste gréseux, micacé, cassure irrégulière, passant au grès.	2.00	874.00	—

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès argileux, gris noir, à grain fin	1.00	875.00	—
Schiste gréseux, micacé, nombreux débris de végétaux indéterminables	4.00	879.00	Incl. 30°
Schiste très argileux, doux au toucher, gras, gris brunâtre, très tendre, sans mica	1.00	880.00	—
Schiste argileux, à grain fin, fissile, à cassure irrégulière, zonaire, passant au schiste peu fissile, dur, veiné de calcite.	6.00	886.00	—
Schiste noir, à grain fin, avec de nombreux végétaux charriés et des rachis de fougères indéterminables.	2.00	888.00	—
Grès argileux, gris noir, peu dur	1.00	889.00	—
Schiste très gréseux, très dur, zoné de grès argileux	4.00	893.00	—
Schiste dur, non fissile, passant au schiste gréseux	4.00	897.00	—
Grès gris noir, passant au schiste gréseux irrégulier	2.56	899.56	—
Couche.	0.50	900.06	Mat. vol. 11.80 (1) Cendres 8.10
Schiste gréseux, dur	7.64	907.70	Incl. 30°
Psammite gris noir, crevassé, à joint charbonneux.	0.40	908.10	—
Schiste gréseux, non fissile, passant au schiste à grain fin, finement micacé, tendre, à débris végétaux	22.90	931.00	—
Grès gris, à grain moyen, un peu feldspathique, micacé, à grain charbonneux	2.00	933.00	—
Schiste gréseux, micacé, dur, passant au psammite dur	2.00	935.00	—
Schiste argileux, gréseux, dur, irrégulier	2.70	937.70	—
Couche.	0.47	938.17	Mat. vol. 12.10 Cendres 4.60
Schiste gréseux, assez dur	1.33	939.50	—
Couche.	0.67	940.17	Mat. vol. 12.50 Cendres 5.56

(1) La première, la quatrième et la cinquième veine ont été trouvées en position renversée. Pour les autres, les échantillons faisaient défaut.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste tendre, friable, pourri, dérangé, débris végétaux charriés vers la base	3.83	944.00	
Grès gris, noir, charbonneux, dur, micacé	7.55	951.55	
Schiste psammitique, micacé, dur, non fissile, passant au schiste arénacé	3.30	954.85	Incl. 30°
Psammite gris noir, charbonneux, avec de minces lits de charbon brillant	2.15	957.00	
Schiste argileux, arénacé, très dur	5.00	962.00	
Grès gris, passant au grès argileux, à concrétions siliceuses et sidérifères, plus ou moins volumineuses, poudinguiforme, veiné de calcite	2.00	964.00	
Schiste noir, arénacé, micacé, dur	4.45	968.45	
— noir, argileux, tendre, fissile, passant au schiste noir foncé, très argileux, plus tendre	7.55	976.00	
Schiste de mur, argileux, gris brunâtre, très tendre, feutré d'appendices de <i>Stigmarias</i> , tiges de <i>Calamites</i> indéterminables	3.00	979.00	
Schiste argileux, gréseux, très dur, nombreux débris de végétaux charriés <i>Calamites Astisii</i> D ^r SAUVEUR, <i>Calamites Cisti</i> BRONG.	1.00	980.00	
Psammite gris noir, veiné de calcite, à grain assez fin, parfois des débris de végétaux	5.00	985.00	
Schiste arénacé, très dur	3.70	988.70	
— psammitique, finement micacé, dur, sonore, quelques empreintes charriées; cassure parfois irrégulière, <i>Neuropteris Schlehani</i> STUR.	2.30	991.00	
Schiste fortement gréseux, dur	5.00	996.00	
— arénacé, zoné de psammite, assez dur	13.00	1009.00	
— noir, tendre, mal feuilleté, débris de végétaux indéterminables	5.00	1014.00	
Schiste argileux de mur, à <i>Stigmarias</i>	2.00	1016.00	
— tendre, friable	4.00	1020.00	
— argileux, dur, de mur, et irrégulier, passant au schiste noir	3.40	1023.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Veinette	0.38	1023.78	Mat. vol. 11.07 (1) Cendres 3.41
Schiste noir peu dur, légèrement micacé.	9.47	1033.25	
Couche.	0.40	1033.65	Mat. vol. 12.09 (1) Cendres 2.80
Schiste noir, très dérangé, friable, quelques empreintes de végétaux charriés, <i>Neuropteris Schlehani</i> STUR.	1.35	1035.00	Incl. 30°
Schiste gréseux argileux, très finement micacé, avec nombreuses empreintes de feuilles de <i>Lepidodendron</i> et d'autres débris végétaux, charbonneux, effacés, on y voit également un fragment de <i>Calamites</i> mal conservé	1.00	1036.00	—
Schiste psammitique dur, passant au schiste gréseux	1.80	1037.80	
Psammite gris noir, dur	3.20	1041.00	
Schiste noir, fissile, passant au schiste friable	5.00	1046.00	—
— gréseux, psammitique, dur, mal feuilleté, nombreux débris de végétaux, un fragment de <i>Sphenopteris</i> ? indéterminable	2.65	1048.65	
Schiste noir, finement micacé, bien feuilleté, assez tendre, renfermant des débris de végétaux, on y voit également un fragment de <i>Palmatopteris furcata</i> BRONG.	1.00	1049.65	—
Schiste peu gréseux, assez dur, peu fissile, passant à un schiste feuilleté à débris végétaux: on y voit une penne tertiaire de <i>Mariopteris affn. Derroncourtii</i> ZEILLER.	8.50	1058.15	—
Schiste arénacé dur, zoné de psammite	2.85	1061.00	
Psammite gris noir, charbonneux, micacé	1.10	1062.10	
Schiste gréseux, micacé, dur, non feuilleté	0.70	1062.80	
Psammite, gris noir, dur	1.20	1064.00	
Schiste noir, peu dur	5.00	1069.00	
— gréseux, micacé, renfermant des fragments de <i>Calamites</i> indéterminables	0.70	1070.00	

(1) Voir la note précédente.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste de mur, fortement gréseux, irrégulier, psammitique, feutré d'appendices de <i>Stigmarias ficoïdes</i> en place	2.40	1072.40	
Schiste gréseux, micacé, dur, nombreuses empreintes de tiges de <i>Calamites</i> indéterminables	5.60	1078.00	
Schiste noir à grain fin, très finement micacé, un peu psammitique, bien feuilleté, assez dur, sonore; des fragments de végétaux charriés: <i>Alethopteris lonchitica</i> SCHLOTH.; <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> STERNB.; <i>Cordaïtes palmaeformis</i> GOEPPERT; <i>Asterophyllites longifolius</i> STERNB.; <i>Triconocarpus sporites</i> WEISS.; <i>Cordaianthus Pitcairniae</i> LIND. et HUT.	1.00	1079.00	Incl. 30°
Schiste psammitique, gréseux, avec des débris de végétaux mal conservés	9.00	1088.00	
Schiste argileux de mur, irrégulier, criblé d'appendices de <i>Stigmarias</i>	2.00	1090.00	
Schiste psammitique, fissile, parfois entrelacé par des appendices de <i>Stigmarias</i>	3.00	1093.00	
Schiste de mur, avec nombreux débris de végétaux charriés, indéterminables, un fragment de <i>Sphenophyllum cuneifolium</i> STERNB.	2.00	1095.00	
Schiste dérangé, friable.	9.85	1104.85	
Veinette.	0.25	1105.10	Mat. vol. 12.06 Cendres 5.24
Schiste noir intense, friable, très dérangé, bondé de petits lits de débris de végétaux, charriés et carbonisés, quelques feuilles de <i>Cordaïtes</i>	1.05	1106.15	
Schiste arénacé, pailleté, dur, avec un fragment de <i>Mariopteris?</i> mal conservé, indéterminable	4.85	1111.00	
Schiste psammitique, dur, sonore, pailleté, fissile, de nombreux fragments de pennes et pinnules de <i>Neuropteris obliqua</i> BRONG.	3.00	1114.00	
Schiste noir, friable, tendre	7.00	1121.00	Incl. 30°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste peu dur, pailleté, gréseux	1.60	1122.60	
Psammitite, gris foncé	3.40	1126.00	
Schiste gréseux, psammitique, nombreux débris végétaux, une pinnule détachée de <i>Neuropteris heterophylla</i> BRONG.	3.00	1128.00	Incl. 30°
Schiste noir, dérangé, friable, peu dur	3.55	1131.55	
Couche.	0.67	1132.22	Mat. vol. 14.23 Cendres 4.80
Schiste noir, légèrement micacé, dérangé, peu dur	2.53	1134.75	
Couche.	0.42	1135.17	Mat. vol. 14.18 Cendres 5.25
Schiste noir, finement micacé, dérangé, peu dur, friable	2.23	1137.40	
Psammitite gris noir, dur à grain fin	5.45	1142.85	Incl. 30°
Schiste gréseux, très dur, à grain fin psammitique.	2.40	1145.25	
Couche.	0.40	1145.65	Mat. vol. 15.09 Cendres 6.08
Schiste gréseux, très dur, finement pailleté de mica.	3.35	1149.00	
Schiste friable, noir intense, dérangé	7.00	1156.00	
— arénacé, dur, sonore et pesant	6.00	1162.00	Incl. 30°
Psammitite, gris foncé, dur	1.75	1163.75	
Schiste gréseux, à concretion sidérifère; quelques empreintes de pinnules de <i>Neuropteris gigantea</i> STERNB.	0.80	1164.55	
Schiste gréseux, psammitique, dur.	0.45	1165.00	
Psammitite gris clair, parfois charbonneux	6.70	1171.70	
Schiste gris noir, finement pailleté de mica, fissile, avec nombreuses empreintes de végétaux mal conservés, une tige de <i>Calamites Suchowi</i> BRONG.	5.00	1176.70	
Schiste tendre, friable, finement micacé, nombreuses empreintes de végétaux et de <i>calamites</i> carbonisées	8.70	1185.40	
Schiste argileux, un peu psammitique, passant au schiste de mur à cassure irrégulière, dur.	2.60	1188.00	
Schiste noir, tendre, à grain fin, passant au schiste gréseux, micacé, assez dur	9.00	1197.00	
Schiste tendre, passant au schiste gréseux, dur	6.00	1203.00	

N° 11. — SONDAGE DE MAHY-FAUX

COMMUNE DE BUVRINNES

Société LA GANTOISE (L. et E. BRETON)

Altitude + 130 mètres.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Terrains rapportés.	6.50	6.50
	Grès gris blanchâtre	3.40	9.90
	Schistes rouges et verts	2.25	12.15
	Grès gris blanchâtre dur	1.45	13.60
	— gris plus tendre mélangé de schiste rouge.	1.50	15.10
	— dur gris bleuâtre	3.10	18.20
	Schistes rouges gréseux et verdâtres	1.80	20.00
	Grès gris verdâtre.	6.15	26.15
	— gris blanchâtre quartzeux, très dur	6.05	32.20
	— gris verdâtre schisteux	8.70	40.90
	— gris bleuâtre quartzeux très dur	5.20	46.10
	— gris bleuâtre, moins dur	2.95	49.05
	— gris jaunâtre.	3.95	53.00
Dévonien.	— blanchâtre et quartzeux, très dur	2.00	55.00
	— bleu plus tendre	2.00	57.00
	— bleu schisteux	2.85	59.85
	— gris blanchâtre, quartzeux	1.35	62.20
	— gris blanchâtre, avec passage très tendre de 0 ^m 05 d'épaisseur	1.10	62.30
	— gris blanchâtre quartzeux	2.70	65.00
	— gris très dur.	2.85	67.85
	— gris blanchâtre très dur.	1.90	69.75
	— gris-vert et blanchâtre, très dur	0.25	70.00
	— gris-vert	2.00	72.00
	— gris blanc	1.80	73.80
	— gris-vert et blancs, très durs	6.00	79.80
	— gris-vert	1.00	80.80
	— gris-vert et blancs, très durs	3.00	83.80

	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Dévonien (suite)	Grès blanc, très quartzeux, très dur	0.20	84.00	
	— verts, mélangés de schistes	1.70	85.70	
	Schistes rouges gréseux	3.20	88.90	
	— verts gréseux	0.90	89.80	
	— rouge foncé	3.30	93.10	
	— et grès rouges et verts	2.80	95.90	
	Grès rouges et schistes verts	2.10	98.00	
	— verts calcaireux et schistes rouges	0.60	98.60	
	— rouges légèrement calcaireux	1.20	99.80	
	Schistes et grès verts et rouges, calcaireux	2.10	101.90	
	Grès gris-vert et rouge, légèrement calcaireux	6.10	108.00	
	— gris-vert, légèrement calcaireux	1.00	109.00	
	Schistes gris-vert	2.00	111.00	
	— gréseux gris bleuâtre	0.90	111.90	
	— gris-bleu, verdâtres, puis gris noirâtres	2.10	114.00	
	Grès gris-vert très pâle	5.80	119.80	
	— blanc dur	1.15	120.95	
	— gris verdâtre	5.15	126.10	
— schisteux gris, puis bleu pâle, puis bleu foncé	4.75	130.85		
— gris bleuâtre foncé	3.15	134.00		
Schistes bleus noirâtres	4.30	138.30		
Grès schisteux, bleuâtre, puis très quartzeux	7.70	146.00		
Schistes gréseux, bleu noirâtre, plus bleuâtre	4.15	150.15		
Grès bleu pâle, très schisteux	3.30	153.45		
— gris, puis blanc, quartzeux	9.55	163.00		
Silurien	Schistes gréseux bleus	2.20	165.20	
Grès gris blanchâtre, quartzeux	1.00	166.20		
Schistes gréseux bleus, puis grès gris bleu	0.55	166.75		
Schistes bleu foncé, puis verdâtre	1.75	168.50		
— gréseux verdâtres, puis gris noir, puis bleu pâle	4.50	173.00		
— gris noir, puis gréseux bleuâtre	12.00	185.00		
Grès gris blanc bleuâtre ou verdâtre avec veines de carbonate de chaux	10.00	195.00		
— quartzeux verdâtre, puis bleuâtre	2.50	197.50		
— gris blanc quartzeux	3.70	201.20		
Schistes bleus mélangés de grès blanc quartzeux	12.00	213.20		

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Silurien (suite)	Schistes bleus micacés, pyriteux	1.80	215.00
	Grès gris, bleu pâle, micacé, en plaquettes	1.50	216.50
	— blanc très quartzeux, puis gris bleu plus ou moins foncé	3.60	220.10
	— gris verdâtre	11.40	231.50
	— schisteux bleuâtre	7.20	238.70
	— gris verdâtre avec veine de carbonate de chaux	0.80	239.50
	Schistes gréseux, bleu foncé	1.60	241.10
	Grès bleuâtre, pâle, très micacé, quartzeux	5.80	246.90
	Schiste bleu très foncé	8.10	255.00
	Schistes gréseux bleuâtre et verdâtre	2.00	257.00
	Grès gris, quartzeux et micacé, verdâtre et bleuâtre	5.40	262.40
	Grès gris verdâtre, pâle, quartzeux	3.40	265.80
	Schistes gréseux bleu foncé, puis verdâtre	9.10	274.90
	Grès schisteux bleuâtre, puis vert pâle	4.10	279.00
	Schistes gris-vert mélangés de schistes rouges et de grès quartzeux rouges et blancs	9.40	288.40
	Grès schisteux vert pâle, puis grès gris verdâtre	3.90	292.30
	Schiste gréseux bleuâtre	8.70	299.00
	Grès gris bleuâtre ou verdâtre pâle	2.90	301.90
	— gris blanc	8.30	310.20
	Calcaire blanc avec carbonate de chaux	2.30	312.50
Grès verdâtre calcaireux et pyriteux, micacé	1.10	313.60	
Schistes verts gréseux	6.40	320.00	
Grès schisteux vert	2.00	322.00	
— verdâtres calcaireux	7.00	329.00	
— schisteux, vert et rouge foncé	1.50	330.50	
— schisteux verdâtre, très calcaireux	1.50	332.00	
Calcaire blanc	1.80	333.80	

Houiller inférieur (H1)

	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
	Schiste	1.20	335.00	
	Grès	1.60	336.60	
	Schiste gréseux	11.40	348.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris tendre avec quartz blanc.	19.00	367.00	
Schistes	3.25	370.25	
Grès	3.75	374.00	
Schistes gréseux	6.00	380.00	
Grès un peu quartzeux	15.00	395.00	
Schistes gréseux roussâtres	8.50	403.50	
Schistes gréseux plus noirs	8.50	412.00	
Schistes gréseux plus noirs	20.00	432.00	
Grès houiller schisteux	6.25	438.25	
Schistes un peu gréseux.	5.75	444.00	
— plus gréseux	5.75	449.75	
— gris moins gréseux	0.25	450.00	
Schistes	3.80	453.80	
— gréseux noirâtres	22.20	476.00	
Grès houiller gris, dur	0.55	482.55	
Schistes gréseux	0.25	482.80	
Grès houiller roussâtre, dur	8.40	491.20	
Schistes noirs, gras	0.05	491.25	
Veinette	0.05	491.30	
Schistes noirs, gras	1.05	492.45	
Grès houiller quartzeux.	10.05	502.50	
Schistes gréseux durs	5.25	507.75	
Grès houiller.	4.75	512.50	
Schistes gréseux	3.10	515.60	
Grès	7.55	523.15	
Schistes gréseux	5.05	528.20	
Schiste légèrement gréseux	11.30	539.50	
Grès schisteux	8.40	547.90	
— gris un peu quartzeux	1.90	549.80	
— schisteux	2.05	551.85	
— houiller	0.25	552.10	
Schiste.	37.90	590.00	
Grès	0.60	590.60	
— très micacé plus dur	1.80	592.40	
— micacé plus pâle, dur	0.45	592.85	
— schisteux	2.15	595.00	
Schistes	10.50	605.50	
Grès schisteux	11.00	616.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes	1.00	617.50	
Grès houiller.	1.50	619.00	
Grès schisteux	2.00	621.00	
Schistes	8.50	629.50	
— gréseux	1.30	630.80	
Grès schisteux, légèrement pyriteux	2.60	633.40	
Grès dur	1.35	634.75	
— schisteux	1.75	636.50	
Quartz blanc (grès) très dur	2.25	638.75	
Schiste gréseux	3.25	642.00	
— noir	0.20	642.20	
Grès schisteux	1.20	643.40	
Grès très quartzeux, très dur.	2.00	645.40	
Schistes	0.90	646.30	
Grès gris blanc, très quartzeux, très dur.	3.70	650.00	
Quartz blanc (grès) très dur	1.00	651.00	
Grès jaune et gris-blanc, très quartzeux et très dur	5.00	656.00	
Schistes gréseux	6.80	662.80	
Grès légèrement schisteux	0.20	663.00	
Grès houiller.	2.60	665.60	
Schiste gréseux	26.25	691.85	
Grès blanc (quartz), légèrement calcareux	4.75	696.60	
Grès blanc roussâtre (quartz).	8.40	705.00	
Schiste gréseux	5.10	710.10	
Grès blanc, jaune ou gris, quartzeux, très dur.	4.30	714.40	
— gris plus tendre	2.30	716.70	
Schiste noir, gras	0.25	716.95	
Grès quartzeux très dur.	2.25	719.20	
Schiste gréseux	8.10	727.30	
Schiste noir	2.45	729.75	
Grès quartzeux jaunâtre, blanc ou gris, très dur	18.35	748.10	
Quartz gris ou jaune, très dur	6.15	754.25	
Grès gris schisteux, moins dur	20.70	774.95	

Houiller productif (H²)

Schiste avec phtanite	1.40	776.35	
Schistes tendres avec pyrites et phtanites.	24.30	800.65	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir gras, charbonneux, très tendre, avec traversée d'une veinule de charbon	2.35	803.00	Mat. vol. 19.50 Dégagement de CH ⁴
Schistes gras charbonneux, décomposés et tendres	12.00	815.00	
Grès tendre	4.25	819.25	
Schiste tendre charbonneux	7.90	827.15	
Grès	1.15	828.30	
Schiste gris, gras	1.70	830.00	
Grès	0.30	830.30	
Couche.	0.50 (1)	830.80	Mat. vol. 21.30 Dégagement de CH ⁴
Schiste gras tendre	8.20	839.00	
Grès gris tendre	0.30	839.30	
Schiste gris, gras	0.30	839.60	
Couche.	0.45	840.05	Mat. vol. 21.10 Fort dégagement de CH ⁴
Schiste avec nodules de sidérose	4.05	844.10	
Couche : { Charbon	0.30	844.40	Mat. vol. 21.05
{ Schiste	0.45	844.85	
{ Charbon	1.06	845.91	Mat. vol. 21.44
Schiste feuilleté argileux	1.14	847.05	Inclinaison 10°
Couche.	0.57	847.62	Mat. vol. 19.80
Schiste feuilleté argileux	8.98	856.60	
Veinette	0.25	856.85	Mat. vol. 14.50
Schiste argileux	7.15	864.00	
Grès tendre	5.93	869.93	
Couche.	0.65	870.58	Mat. vol. 15.50
Schiste.	1.35	871.93	
Couche : { Charbon	0.50	872.43	Mat. vol. 12.70
{ Schiste.	0.10	872.53	
{ Charbon	0.72	873.25	Mat. vol. 14.00
Schiste.	3.25	876.50	
Veinette	0.20	876.70	
Schiste.	1.66	878.36	
Couche.	0.86	879.22	Mat. vol. 11.50

(1) Les épaisseurs sont mesurées verticalement.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste.	1.88	881.10	
Veinette	0.15	881.25	
Schiste.	0.65	881.90	
Veinette	0.20	882.10	
Schiste.	6.30	888.40	
Schiste charbonneux	1.90	890.30	
Schiste.	0.51	890.81	
Couche.	0.85	891.66	Mat. vol. 11.00
Schiste.	10.84	902.50	
Grès	0.85	903.35	
Schiste.	3.25	906.60	
Grès	0.10	906.70	
Couche.	0.87	907.57	Mat. vol. 20.00
Schiste.	11.13	918.70	
Schiste gris pâle	2.30	921.00	
Grès tendre schisteux	2.75	923.75	
Schiste noir feuilleté	0.15	923.90	
Veinette	0.25	924.15	Mat. vol. 28.10
Grès	2.00	926.15	
Schiste noir gras	0.05	926.20	
Couche.	0.50	926.70	Mat. vol. 21.50
Schiste.	28.85	955.55	
Grès schisteux	1.95	957.50	
Schiste.	3.30	960.80	
Grès schisteux dur.	4.40	965.20	
Schiste.	1.25	966.45	
Grès schisteux	2.25	968.70	
Couche.	1.90	970.60	Mat. vol. 23.50 Cendres 6.50
Schiste gréseux	7.50	978.10	
Schiste tendre et gras	0.35	978.45	
Grès	2.75	981.20	
Schiste et grès	4.30	985.50	
Grès	3.00	988.50	
Couche.	0.65	989.15	Mat. vol. 24.00 Cendres 6.75
Grès	3.05	992.20	
Veinette.	0.35	992.55	Mat. vol. 23.00

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste.	1.55	994.10	
Grès dur	3.70	997.80	
Schiste.	10.35	1008.15	
Couche.	0.48	1008.63	Mat. vol. 21.00 Cendres 4.50
Schiste.	3.27	1011.90	
Couche.	0.85	1012.75	Mat. vol. 22.00 Cendres 6.00
Schiste.	13.20	1025.95	
Couche.	0.52	1026.47	Mat. vol. 21.00 Cendres 2.00
Schiste.	0.25	1026.72	
Veinette	0.35	1027.07	
Schiste.	7.48	1034.55	

N° 13. — SONDAGE DE BUVRINNES

FERME DE LA VAUCELLE

Société anonyme des CHARBONNAGES DE RESSAIX

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Dévonien	Terre végétale	1.20	1.20
	Gravier sec	0.50	1.70
	Argile rouge molle	1.80	3.50
	Argile rouge, plus dure	5.80	9.30
	Grès rouge	13.20	22.50
	— gris	6.30	28.80
	— rouge	5.70	34.50
	— bigarré, rouge et gris, argileux	33.50	68.00
	— gris, légèrement calcaireux, très dur	24.00	92.00
	— rouge tendre	7.00	99.00
	— gris, très dur	35.00	134.00
	— rougeâtre	3.00	137.00
	— gris	11.00	148.00
	— gris calcaireux	6.10	154.00
	— rouge, argileux, plus doux	4.90	159.00
	— gris, légèrement calcaireux	?	269.20
	— légèrement calcaireux	50.80	320.00
— gris, très calcaireux	29.10	349.10	
— houiller	Inclinaison 14°	5.80	354.90

Terrain houiller

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste pourri ébouleux.	32.80	387.10	Inclinaison 15°
— noir, plus dur	1.95	389.05	13°
— noir psammitique	2.90	391.95	18°
— pourri (cassures en tout sens)	3.15	395.10	23°
— noir pourri, avec intercalations de bézier et gallets	13.00	408.10	
— noir, un peu plus dur, moins de bézier	2.50	410.60	27°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste assez régulier et consistant.	1.40	412.00	Inclinaison 29°
— successivement dérangé (nombreuses veinules de bézier et filets blancs de calcite)	7.85	419.85	29°
— noir quérelleux, moins dérangé	5.05	424.90	31°
— pourri, friable, avec bézier	1.05	425.95	31°
— quérelleux, avec filets de bézier	1.00	426.95	33°
— tendre	1.00	427.95	33°
— quérelleux dur	0.95	428.90	31°
— très friable, dérangé, renfermant beaucoup de bézier (ne tient pas en carottes)	4.65	433.55	
— noir, très dur, dérangé (cassures en tous sens)	43.15	476.70	
Escaillage noir	2.20	478.90	65°
Schiste noir escailleux, mélangé de bézier	9.55	488.15	55°
Quérelle très dure (avec pholélite dans les cassures)	1.35	489.90	50°
Schiste noir, plus régulier	5.40	495.20	45°
— noir régulier, mélangé de minces intercalations de scaillage	4.90	500.10	38°
— noir, régulier	4.30	504.40	20°
Couche.	0.68	505.08	
Schiste noir, dérangé, assez dur (clous, pyrite)	3.52	508.60	
— avec intercalations d'escailles fort tendres (renfermant de la calcite, de la pyrite et du carbonate de fer)	5.85	514.05	22°
Schiste avec alternance de quérelle (schiste dominant)	6.95	521.00	21°
Quérelle avec alternance de schiste assez tendre (quérelle dominante)	2.60	523.60	22°
Mauvais schiste	1.05	524.65	
Grès	0.65	525.30	24°
Grès très dur, avec intercalation de schiste tendre.	4.60	529.90	
Schiste psammitique	2.05	531.95	27°
— assez tendre, dérangé.	6.95	538.90	29°
— pourri (mélangé de quérelle, psammite avec filet de calcite)	6.55	545.45	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès grossier, très dur (clous, passage de psammite)	3.20	548.65	
Grès grossier, très dur (lignes de calcite)	1.30	549.95	Inclinaison 32°
Schiste quérelleux.	0.95	550.90	33°
Schiste.	2.10	553.00	
— quérelleux.	0.90	553.90	35°
— quérelleux plus dur	2.95	556.85	
— quérelleux très dur	2.35	559.20	36°
Grès grossier, très dur	0.85	560.05	
Schiste quérelleux.	5.90	565.95	34°
Grès grossier, calcaireux, excessivement dur, (ressemblant fort à du quartzite)	1.05	570.00	
Schiste quérelleux.	1.10	571.10	33°
Grès calcaireux à petits joints noirs charbonneux	3.90	575.00	
Terrains forts mauvais (carotte non remontée)	2.00	577.00	
Schiste tendre, avec nombreux filets de calcite.	8.00	585.00	34°
— quérelleux avec nombreux filets de calcite.	0.10	585.10	
— quérelleux, avec nombreux filets de calcite.	7.65	592.75	25°
Grès	0.75	593.50	
Schiste quérelleux.	6.50	600.00	
Schiste.	4.00	604.00	
Grès	0.30	604.30	
Schiste quérelleux.	4.70	609.00	27°
Schiste.	4.10	613.10	
— quérelleux.	1.90	615.00	
— compact	5.05	620.05	
— quérelleux.	0.50	620.55	20°
Schiste.	1.40	621.95	
— quérelleux.	0.25	622.20	27°
Schiste.	2.80	625.00	
Grès calcaireux crinoïdique	2.70	627.70	
Schiste plus tendre	2.35	630.05	
— régulier	7.25	637.30	35°
Grès calcaireux	2.70	640.00	25°
Schiste quérelleux.	2.05	642.05	25 à 30°
Grès calcaireux	0.95	643.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste	5.00	648.00	Inclinaison 25°
— légèrement quérilleux	2.90	650.90	
— régulier	3.10	654.00	20°
Schiste	0.55	654.55	
— quérilleux	0.25	654.80	
Schiste	0.60	655.40	24°
— quérilleux	0.25	655.65	26°
Schiste	0.40	656.05	
— très quérilleux	3.90	659.95	
— moins quérilleux	9.95	669.90	
— légèrement quérilleux	3.15	673.05	
— plus tendre	2.00	675.05	
— quérilleux	3.95	679.00	28°
— avec intercalations quérilleuses	3.05	682.05	
— fortement quérilleux	6.60	688.65	
— tendre	0.80	689.45	
Couche.	0.45	689.90	Mat. vol. 7.45 Cendres 12.20 Inclinaison 27°
Schiste tendre	5.05	694.95	
Grès très dur	0.40	695.35	
Grès	2.60	697.95	26°
Schiste tendre	4.95	702.90	
Psammite gréseux	2.05	704.95	
Schiste pourri, failleux, contourné en tous sens	9.00	713.95	
Grès	0.10	714.05	
Schiste pourri	1.90	715.95	
Grès	0.10	716.05	31°
Schiste tendre	1.90	717.95	
— mur	1.00	718.95	
Veinette	0.06	719.01	Mat. vol. 20.70 Cendres 5.20 Inclinaison 33°
Schiste tendre	0.94	719.95	
Psammite gréseux	1.50	721.45	
Grès	0.30	721.75	29°
Mur	0.70	722.45	
Veinette	0.35	722.80	Mat. vol. 18.50 Cendres 5.60 Inclinaison 26°
Grès	0.20	723.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste (mur)	0.40	723.40	
Veinette	0.06	723.46	Mat. vol. 18.30 Cendres 4.50
Schiste	0.34	723.80	Inclinaison 24°
Mur	0.30	724.10	
Mur quérilleux	0.20	724.30	
Veinette	0.35	724.65	20°
Schiste tendre	1.35	726.00	
Banc de clous	0.20	726.20	
Schiste tendre	0.80	727.00	
Veinette	0.02	727.02	32°
Schiste	0.48	727.50	
Grès psammitique	1.50	729.00	
Mur quérilleux	2.05	731.05	
Veinette	0.35	731.40	Mat. vol. 21.00 Cendres 6.00 Inclinaison 40°
Esaillage	0.55	731.95	
Schiste tendre	1.00	732.95	
Grès psammitique	0.50	733.45	40°
Schiste	0.30	733.75	36°
Grès psammitique	1.20	734.95	
Banc de clous	0.50	735.45	
Grès psammitique	1.00	736.45	38°
Psammite (nombreuses empreintes)	1.00	737.45	
Grès psammitique	0.50	737.95	
Banc de clous pyriteux	0.25	738.20	37°
Psammite	2.70	740.90	
Grès	2.05	742.95	
Clous, dont d'aucuns pyriteux	0.50	743.45	
Psammite gréseux (à 745 m. crochon de pied).	3.00	746.45	34°
Mur gréseux	1.00	747.45	
Grès	0.70	748.15	
Esaïlles	0.15	748.30	38°
Grès	0.60	748.90	
Schiste	1.05	749.95	
Grès	1.70	751.65	29°
Psammite (nombreuses empreintes)	4.15	755.80	
Mur	1.30	757.10	41°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste	1.90	759.00	
Veinette	0.35	759.35	Mat. vol. 20.60 Cendres 2.20
Mur	0.50	759.85	Inclinaison 39°
Veinette	0.10	759.65	Mat. vol. 21.30 Cendres 2.30
Schiste.	1.25	761.20	
—	3.80	765.00	Inclinaison 37°
Psammite légèrement gréseux	2.50	767.50	
Schiste tendre	3.50	771.00	
Grès psammitique	0.50	771.50	36°
Schiste	2.00	773.50	
Grès	0.50	774.00	
Schiste (mur)	0.70	774.70	35°
Couche.	0.40	775.10	Mat. vol. 22.30 Cendres 3.20
Schiste	5.35	780.45	
Mur	1.00	781.45	33°
Couche.	0.40	781.95	Mat. vol. 21.20 Cendres 3.50
Mur	0.35	782.20	
Veinette	0.05	782.25	32°
Schiste	0.75	783.00	
Schiste psammitique	4.00	787.00	
Mur	0.80	787.80	
Veinette	0.35	788.15	Mat. vol. 21.50 Cendres 4.50
Schiste tendre	0.75	788.90	30°
Grès argilo-psammitique à cassures très noires	3.80	792.70	
Mur psammitique gréseux	0.80	793.50	
Veinette	0.15	793.65	30°
Mur	0.25	793.90	
Couche.	0.88	794.78	Mat. vol. 19.70 Cendres 7.00
Schiste	0.22	795.00	27°
Veinette	0.15	795.15	
Schiste	0.85	796.00	
Grès	0.50	796.50	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur	0.30	796.80	
Couche.	0.68	797.48	Mat. vol. 20.00 Cendres 5.20 Inclinaison 29°
Schiste tendre, probablement escailles	1.02	798.50	
Schiste psammitique, fortement micacé	0.60	799.10	
Mur	0.45	799.55	30°
Couche.	0.87	800.42	Mat. vol. 20.50 Cendres 4.80
Schiste de toit	0.48	800.90	
Grès psammitique à nombreuses lamelles de mica	2.90	803.80	
Psammite	0.40	804.20	
Mur psammitique (empreintes peu caractérisées)	0.40	804.60	
Couche.	0.70	805.30	Mat. vol. 21.00 Cendres 5.30
Schiste escailleux	1.50	806.80	31°
Psammite gréseux	1.20	808.00	
Grès à cassures très noires	0.50	808.50	32°
Mur	0.65	809.15	
Couche.	0.50	809.65	Mat. vol. 19.20 Cendres 9.70
Schiste	0.55	810.20	
Couche.	0.48	810.68	
Mur psammitique	0.72	811.40	
Veinette	0.12	811.52	
Schiste	0.98	812.50	
Grès psammitique	0.30	812.80	
Schiste psammitique zonaire	1.20	814.00	
— pholélite	1.30	815.30	25°
Schiste psammitique	0.40	815.70	28°
Schiste gréseux, avec passages de veinules charbonneuses et traces de pholélite; empreintes de mur	0.70	816.40	35°
Schiste fort gréseux	0.50	816.90	
Schiste psammitique	0.60	817.50	
Schiste psammitique (empreintes de toit	1.10	818.65	22°
Couche.	0.70	819.30	Mat. vol. 20.00 Cendres 9.50
			12°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur schisteux	1.40	820.70	—
Schiste gréseux psammitique	0.80	821.50	
Schiste	2.20	823.70	
Grès micacé	0.50	824.20	Inclinaison 50°
Schiste psammitique	0.60	824.80	40°
Schiste moins micacé	0.15	824.95	35°
Schiste de mur	0.05	825.00	
Grès psammitique (apparences de pholélite)	1.30	826.30	
Grès de plus en plus psammitique	1.00	827.30	30 à 15°
—	0.70	828.00	12 à 15°
Schiste psammitique de mur	1.90	829.90	30°
Couche.	0.63	830.53	Mat. vol 21.40 Cendres 1.45 Inclinaison 30°
Schiste de toit	1.37	831.85	
Couche.	0.55	832.40	Mat. vol 23.30 Cendres 4.00
Schiste de mur	0.50	832.90	
Couche.	0.60	833.50	Mat. vol. 22.60 Cendres 2.95 Inclinaison 30°
Schiste noir très brillant, charbonneux	0.20	833.70	
Couche.	0.40	834.10	Mat. vol. 21.10 Cendres 2.70
Schiste de mur	0.85	834.95	
Veinette	0.15	835.10	Mat. vol. 21.00 Cendres 3.90
Schiste gréseux avec pholélite	0.60	835.70	
Psammite passant à du grès dur à grain fin	1.00	836.70	
Schiste de mur à grain fin	2.10	838.80	
Schiste psammitique de mur, rognons de schiste siliceux	1.80	840.60	Inclinaison 25°
Schiste siliceux	4.10	844.70	
La carotte consiste en quelques morceaux de charbon terreux, puis grès avec pholélite passant à du grès psammitique	2.70	847.40	
Echantillon non remonté	2.20	849.60	25°
Grès dur assez grossier micacé, il passe à du schiste psammitique (empreintes de feuilles)	1.10	850.70	
Schiste siliceux à grain fin assez dur	1.50	852.20	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès avec veinules charbonneuses	0.20	852.40	Incl. 20 à 15°
Schiste psammitique avec apparences de mur	1.50	853.90	
—	0.70	854.60	
Schiste très gréseux et très psammitique	3.00	857.60	
Grès dur micacé	0.10	857.70	
Rognons et schiste assez dur très micacé	1.80	859.50	
—	1.10	860.60	
Psammite et schiste psammitique (mur)	2.20	862.80	15°
Schiste psammitique passant à du psammite	1.80	864.60	
Psammite	4.50	869.10	
Psammite passant à du grès psammitique	5.90	875.00	
Echantillon non remonté	1.40	876.40	
Veinette.	0.15	876.55	
Echantillon pas remonté	1.85	878.40	
Veinette, peut être des escailles	0.20	878.60	
Echantillon pas remonté	0.70	879.30	
Grès psammitique et rognons de sidérose	3.30	882.60	
Schiste psammitique à grain fin	1.40	884.00	
Grès psammitique	1.60	885.60	
Psammite	5.80	891.40	15°
Schiste psammitique	5.00	896.40	
Schiste très micacé passant à du schiste moins micacé et à grains plus grossiers	1.10	897.50	30°
Grès psammitique (empreinte de branche)	0.20	897.70	
Schiste très micacé	0.30	898.00	
Psammite à grain fin	0.30	898.30	15°
Schiste très psammitique	2.20	900.50	25 à 45°
Echantillon non remonté	1.80	902.30	
Schiste psammitique à grain fin (empreinte de branches vers 903 ^m 50.	2.30	904.60	30 à 45°
Pas de carotte	2.80	907.40	
Couche.	0.70	908.10	Mat. vol. 20.00 Cendres 4.60 Inclinaison 25°
Schiste psammitique	1.90	910.00	
Pas d'échantillon	4.00	914.00	
Schiste passant à du psammite à grain fin	12.40	926.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste remonté en schlammes	0.70	927.10	
Couche.	0.90	928.00	Mat. vol. 20.10 Cendres 2.75
Intercalation schisteuse	0.40	928.40	
Veineffe	0.35	928.75	Mat. vol. 19.95 Cendres 2.70
Schiste psammitique de mur	0.35	929.10	
Carotte non remontée	6.00	935.10	
Schiste remonté en schlammes	1.90	937.00	
Grès psammitique à gros grains très durs avec cassures et pholérîtes (veinules charbonneuses)	7.70	944.70	
Schiste remonté en schlammes	1.80	946.50	
Grès psammitique à gros grains et schiste psammitique à grain fin	2.90	949.40	Inclinaison 35°
Couche.	0.40	949.80	Mat. vol. 20.20 Cendres 2.80
Schiste remonté en schlammes	2.35	952.15	
Veineffe.	0.15	952.30	Mat. vol. 18.50 Cendres 9.50
Schiste remonté en schlammes	4.90	957.20	
Couche.	0.55	957.75	Mat. vol. 20.00 Cendres 1.60
Schiste à grain fin avec rognons de sidérose (pyrite)	9.05	966.80	Inclinaison 15°
Terrains non remontés	4.50	971.30	
Schiste remonté en schlammes	1.20	972.50	
Couche.	0.50	973.00	Mat. vol. 19.70 Cendres 2.20
Schiste remonté en schlammes	2.10	975.10	
Schiste de toit à grain fin (empreintes)	3.20	978.30	Incl. 10 à 15°
Grès dur avec veinules de quartz	0.20	978.50	
Schiste psammitique de toit	1.70	980.20	18°
Schiste psammitique (empreintes de toit)	1.10	981.30	15°
Schiste tendre à grain fin	0.20	981.50	
Echantillon non remonté	0.30	981.80	
Couche.	0.55	982.35	Mat. vol. 20.00 Cendres 2.50
Schiste psammitique de mur	2.85	985.20	15 à 20°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste remonté en schlammes	6.70	991.90	
Schiste psammitique de toit (empreintes de feuilles)	1.50	993.40	
Couche.	0.60	994.00	Mat. vol. 19.70 Cendres 2.70
Intercalation schisteuse.	0.30	994.30	
Veinette	0.35	994.65	Mat. vol. 19.60 Cendres 2.50
Schiste remonté en schlammes	1.25	995.90	
Psammite avec nodules de sidérose	7.70	1003.60	8°
Psammite	1.70	1005.30	
Psammite (quelques empreintes de tige) passant à du schiste à grain fin (empreintes de toit)	3.40	1008.70	
Schiste en schlammes	0.30	1009.00	
Couche	0.55	1009.55	Mat. vol. 18.95 Cendres 5.50
Schiste en schlammes puis schiste de toit.	6.20	1015.75	
Veinette.	0.25	1016.00	Mat. vol. 18.80 Cendres 11.50
Schiste de mur passant à du schiste à grains fins	1.96	1017.96	

N° 17. — SONDAGE D'ANSUELLE

ANDERLUES

Société LA BRUXELLOISE (L. et E. Breton)

Altitude : + 200 mètres

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
	Terre végétale	0.50	0.50
	Limon et argile jaune	2.00	2.50
	Sable argileux roussâtre avec cailloux gréseux	10.00	12.50
	Banc de grès blanc fissuré glauconien	3.60	16.10
	Sable et grès gris-verdâtre	0.50	16.60
	Argile sableuse, bleu-verdâtre	26.90	43.50
	Argile franchement verte, mélangée de fragments de cailloux	1.25	44.75
	Argile sableuse verte	2.85	47.60
	Sable blanc	3.65	51.25
	Calcaire et grès très siliceux	1.45	52.70
	Marne grise et bleue, à concrétion siliceuse fortes toises	5.20	57.90
	Schiste rouge et grès rose	6.40	64.30
	Schiste rouge foncé avec passage de grès rouge.	32.30	96.60
Dévonien	Grès rouge	9.40	106.00
	— gris-verdâtre.	8.50	114.50
	— rouge foncé	3.75	118.25
	— gris, dur	9.05	127.30
	— gris-vert	2.70	130.00
	— rouge foncé	2.00	132.00
	— gris, très dur	2.50	134.50
	— rouge foncé	6.15	140.65
	— gris	2.55	143.20
	— rouge foncé	3.80	147.00
	— gris	3.00	150.00
	— rouge foncé	3.00	153.00
	— gris	1.00	154.00
	— gris-blanc	7.90	161.90
	— gris-verdâtre.	3.25	165.15

Détermination géologique

NATURE DES TERRAINS

Épaisseur mètres

Profondeur atteinte

	Grès gris, avec passage très tendre de 0 ^m 25 d'épaisseur	2.20	167.35
	Grès gris-verdâtre.	0.65	168.00
	Schiste bleu-noirâtre	2.10	170.10
	Grès schisteux noirâtre	0.55	170.65
	— gris blanchâtre quartzeux	6.65	177.30
	— gris-verdâtre.	3.35	180.65
	— gris-blanchâtre, très quartzeux, très dur.	4.55	185.20
	— vert-foncé	2.00	187.20
	Schiste rouge foncé	2.40	189.60
	Grès gris-vert foncé, dur	0.40	190.00
	— gris-vert, plus pâle	3.00	193.00
	— gris-vert foncé	2.30	195.30
	— blanc quartzeux, très dur	4.70	200.00
	— gris-verdâtre.	0.40	200.40
	— rouge très foncé	5.10	205.50
	— gris-vert, légèrement calcaireux	0.50	206.00
Dévonien (Suite)	Schiste rouge foncé et grès vert légèrement calcaireux	5.00	211.00
	Schiste gréseux, gris-vert pâle	1.90	212.90
	— gréseux, gris-vert pâle, légèrement calcaireux	0.60	213.50
	Grès gris-vert pâle	3.40	216.90
	Schiste rouge et grès vert	1.05	217.95
	— gris-bleu verdâtre	3.45	221.40
	Grès gris bleu verdâtre	3.00	224.40
	— gris-vert pâle	1.80	226.20
	— blanc quartzeux, très dur	3.40	229.60
	— gris cendré, foncé, quartzeux, très dur	1.00	230.60
	— gris blanc, quartzeux, dur	1.40	232.00
	— blanc, très dur	2.00	234.00
	— gris-bleu	2.40	236.40
	— blanc, très quartzeux, très dur	2.20	238.60
	Schiste gris noir	0.20	238.80
Grès blanc, très quartzeux, très dur	7.75	246.55	
— quartzeux, très noir	0.20	246.75	
— gris blanc, très quartzeux, très dur	2.25	249.00	
— gris, légèrement bleuâtre, moins dur	0.70	249.70	

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Dévonien (Suite)	Grès blanc quartzeux, très dur	3.60	253.30
	— bleu, dur	1.05	254.35
	— blanc, très dur	7.25	261.60
	— schisteux, gris-verdâtre	3.70	265.30
	— gris-verdâtre	2.70	268.00
	Schiste bleu-noirâtre, gréseux	10.00	278.00
	Grès schisteux, gris-pâle, calcaireux	2.00	280.00
	— gris-verdâtre, calcaireux	3.00	283.00
	— schisteux, vert et rouge	4.00	287.00
	— vert, calcaireux	2.60	289.60
	— rouge	1.90	291.50
	— vert	3.10	294.60
	— gris micacé, quartzeux	2.20	296.80
	— gris-pâle, très dur, micacé, avec veine de carbonate de chaux	4.40	301.20
	— blanc, très quartzeux	3.70	304.90
	— gris-verdâtre, très dur	4.40	309.30
	— gris-blanc, quartzeux, très dur	2.30	311.60
	Schiste gréseux, bleu-noirâtre	9.90	321.50
	Grès gris-pâle	2.50	324.00
	— schisteux, bleuâtre	6.00	330.00
	— gris-pâle	2.00	332.00
	— schisteux, bleuâtre	5.00	337.00
	— gris pâle	2.20	339.20
	— schisteux, bleuâtre	9.80	349.00
	— gris-verdâtre, pâle, très dur	1.50	350.50
	— gris quartzeux, très dur	3.30	353.80
	— gris, très dur, micacé, puis quartzeux	26.70	380.50
	— rouge et vert, bigarés	10.50	391.00
— gris-verdâtre, moins dur	13.50	404.50	
— et schiste rouge	1.80	406.30	
Calcaire blanc et gris cendré	6.70	413.00	
— noir, à mauvaise odeur	33.00	446.00	

Terrain houiller

Schiste	10.00	456.00
Grès houiller, tendre, schisteux	17.45	473.45

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès houiller, quartzeux, plus dur	28.55	502.00	
Schiste	2.00	504.00	
Grès houiller	21.00	525.00	
— avec passage de schiste charbonneux	1.00	526.00	
Grès houiller	1.50	527.50	
— dur	11.40	538.90	
Grès schisteux	1.10	540.00	
— houiller plus noir	14.50	554.50	
Schiste noir charbonneux	4.00	558.50	
— —	2.50	561.00	
Grès noirâtre	3.50	564.50	
— schisteux, plus gris	11.15	575.65	
Schiste gréseux	6.10	581.75	
Grès houiller	1.20	582.95	
— gris, très dur, un peu quartzeux	5.05	588.00	
— un peu schisteux	1.40	589.40	
— gris	14.60	604.00	
— plus quartzeux	3.90	607.90	
— blanc, quartzeux, très dur	19.00	626.90	
Grès schisteux, plus tendre	3.60	630.50	
— blanc, quartzeux, très dur	3.50	634.00	
— dur, un peu schisteux	5.20	639.20	
— blanc, quartzeux, très dur	8.30	647.50	
— plus gris, dur	5.50	653.00	
— gris, dur, avec passages tendres	0.80	653.80	
Schiste gréseux	2.25	656.05	
Schiste	3.20	659.25	
Grès blanc, quartzeux, très dur	19.25	678.50	
— schisteux	9.50	688.00	Inclinaison 12°
Schiste	18.00	706.00	
Grès houiller, gris ou gris blanc, dur	14.00	720.00	
— gris-blanc, très quartzeux	5.60	725.60	
— schisteux	3.70	729.30	
— blanc et gris, quartzeux, micacé dur	16.70	746.00	
Schiste noir gras	13.70	759.70	
Grès tendre, micacé	4.30	764.00	
Schiste gras	6.40	770.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste très noir, très gras	2.25	772.65	
— gréseux, charbonneux	1.65	774.30	
Grès très dur, charbonneux	1.35	775.65	
— blanc, quartzeux, très dur	7.35	783.00	
Schiste gras	7.20	790.20	
Grès très dur, très quartzeux	11.45	801.65	
— gris, plus tendre	6.80	808.45	
Mélange de schiste charbonneux et de phanites dégageant du grisou	0.55	809.00	
Grès blanc, quartzeux, très dur	1.20	810.20	
— schisteux, roussâtre, moins dur	1.80	812.00	
Schiste gras	12.20	824.20	
— gréseux	16.40	840.60	
Grès roussâtre	2.40	843.00	
— blanc, quartzeux, dur	4.10	847.10	
— gris-brun, moins dur	6.10	853.20	
Couche (fort dégagement de grisou)	0.57 (1)	853.77	Mat. vol. 10 o/o
Schiste	0.10	853.87	
Couche (dégagement de CH ⁴)	0.64	854.51	Mat. vol. 7 o/o
Schiste gris foncé, très gras	2.84	857.35	
— gris noir, un peu roussâtre, très char- bonneux (mauvaise odeur et fort dégage- ment de grisou).	2.90	860.25	
Schiste	1.25	861.50	
— très charbonneux	1.40	862.90	
Couche	0.58	863.48	Mat. vol. 11.90
Schiste charbonneux	2.27	865.75	
— gréseux	1.15	866.90	
Grès	2.40	869.30	
Schiste gréseux	1.85	871.15	
Grès	8.90	880.05	
— charbonneux	0.10	880.15	
—	2.25	882.40	
Couche	0.76	883.16	Mat. vol. 11.80
Schiste noir	11.54	894.70	

(1) Les épaisseurs sont mesurés verticalement.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès très dur, quartzeux, roussâtre	1.55	896.25	
Schiste gras	2.25	898.50	
— très gréseux	3.45	901.95	
—	2.90	904.85	
Grès	1.40	906.25	
Schiste, mince filet de charbon à 905 ^m 85	1.60	907.85	
Grès schisteux	1.35	909.20	
— noirâtre	0.95	910.15	
Schiste gras	3.05	913.20	
— gréseux	6.55	919.75	
— noir (à 916 ^m 15 dégagement de CH ⁴)	2.35	922.10	
—	1.90	924.00	
— gras	1.15	925.15	
—	5.80	930.95	
Couche	0.40	931.35	Mat. vol. 11 o/o
Schiste	6.85	938.20	
— gréseux	2.80	941.00	
Grès	8.10	949.10	
— schisteux	4.20	953.30	
Schiste gras	2.12	955.42	
Couche	0.79	956.21	Mat. vol. 8 o/o
Schiste gréseux	4.24	960.45	
—	3.45	963.90	
Veinette	0.23	964.13	Mat. vol. 10 o/o
Schiste un peu gréseux	6.87	971.00	
— plus gréseux	1.80	972.80	
—	17.35	990.15	
Grès	13.65	1003.80	
Schiste	0.20	1004.00	
Couche	0.72	1004.72	Mat. vol. 9.20
Schiste	8.58	1013.30	
Couche	2.38	1015.68	Mat. vol. 10 o/o Cendres 14 o/o
Schiste	2.87	1018.55	
Grès dur	3.70	1022.25	
— plus tendre	6.10	1028.35	
— noir, avec passée de charbon	1.70	1030.05	
— gris	17.95	1048.00	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir	4.00	1052.00	
Grès	16.70	1068.70	
Schiste gréseux noir	1.85	1070.55	
— plus gréseux	3.45	1074.00	
Grès noirâtre	33.25	1107.25	
Schiste très gréseux, tendre	4.95	1112.20	
Veinette	0.27	1112.47	Mat. vol. 16 o/o Cendres 20 o/o
Schiste.	0.10	1112.57	
Couche.	0.82	1113.39	Mat. vol. 11 o/o Cendres 18 o/o
Grès noirâtre	11.61	1125.00	

N° 18. — SONDAGE DE LA HOUGARDE (B).

LEERNES

Société LA NAMUROISE (L. et E. BRETON)

Orifice : + 162 mètres.

Détermination géologique	NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte
Dévonien	Terre végétale	0.70	0.70
	Argile jaune.	0.70	1.40
	{ Psammites et schistes	4.60	6.00
	{ Grès rougeâtre	7.00	13.00
Viséen	— — et verdâtre	24.50	37.50
	Calcaire carbonifère	63.60	101.10

Terrain houiller.

Schiste.	45.40	146.50
Grès houiller	2.65	149.15
Schiste	5.80	154.95
Grès houiller gris noirâtre	1.75	156.70
Schistes rocheux très durs	3.30	160.00
Grès houiller noirâtre	8.70	168.70
Schistes	7.10	175.80
Grès houiller	4.10	179.90
Schistes	14.05	193.95
Grès houiller	6.60	200.55
Schistes	19.20	219.75
Grès houiller extra dur	15.15	234.90
Schistes	11.40	246.30
— très noirs, ternes	2.40	248.70
— plus gris	1.00	249.70
Terrain tendre, charbonneux, très noir	0.05	249.75
Schiste très noir	4.25	254.00
— plus durs, quartzeux, moins noirs	10.00	264.00
— moins durs	7.50	271.50

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès houiller très dur	6.15	277.65	—
— schisteux plus tendres	1.65	279.30	
— houiller très dur	1.55	280.85	
Schistes gréseux, gris foncé	5.40	286.25	
Grès houiller blanc, très quartzeux.	2.75	289.00	
Schistes gréseux noirs	1.65	290.65	
— plus durs	13.95	304.60	
— charbonneux tendres (filets de charbon)	0.15	304.75	
— tendres	5.05	309.80	
— plus durs et quartz	30.20	340.00	
— noirs, très charbonneux	3.45	343.45	
— moins tendres	2.20	345.65	
— gras.	1.35	347.00	
— plus durs	2.50	349.50	
— très durs	1.50	351.00	
— très gras	1.20	352.20	
— plus tendres	2.10	354.30	
— plus durs	3.20	357.50	
— plus tendres	3.70	361.20	
— plus durs	31.50	392.70	
Grès houillers roussâtres avec passages très durs	13.50	406.20	
— schisteux	0.80	407.00	
— durs	0.50	407.50	
— plus tendres	2.50	410.00	
— schisteux noirs très tendre avec bézier	0.90	410.90	
— plus dur	0.70	411.60	
Schistes gris	4.00	415.60	
— noirs gras, très tendres	1.70	417.30	
— gréseux gris	7.70	425.00	
Grès houillers avec passages très durs	18.25	443.25	
Schistes	3.75	447.00	
— gréseux	18.75	465.75	
— plus tendres	39.95	505.70	
Veinette (passée)	0.05	505.75	
Schiste tendre	2.70	508.45	
Veinette.	0.15	508.60	
Schistes charbonneux	0.50	509.10	
Grès gris ou roux micacé	7.30	516.40	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schistes gréseux	3.35	519.75	
— noirs charbonneux	0.25	520.00	
— gréseux gris	3.70	523.70	
Grès houiller.	11.25	534.95	
Schistes gréseux	6.85	541.80	
Calcaire.	2.70	544.50	
Schistes gréseux	27.90	572.40	
Grès houiller schisteux	65.10	637.50	
Schiste gréseux	14.80	652.30	
Schistes gréseux	25.70	678.00	
— plus noirs, gras	3.80	681.80	
— plus gréseux	1.70	683.50	
— plus gris	1.45	684.95	
— gréseux	1.65	686.60	
— plus tendres	5.80	692.40	
— noirs, gras	25.30	717.70	
— plus ou moins tendres	6.80	724.50	
— gras.	0.65	725.15	
Grès houiller dur	0.15	725.30	
Schistes gréseux	3.70	729.00	
— gréseux moins durs	16.80	745.80	
— plus durs puis plus tendres	21.10	766.90	
Grès fortement calcaireux, très dur.	0.60	767.50	
Schistes calcaireux.	3.50	771.00	
—	27.00	798.00	
— gréseux	8.00	806.00	
— noirs	3.70	809.70	
Grès noirâtre avec veine de carbonate de chaux	0.70	810.40	
— gris tendre un peu schisteux	7.90	818.30	
— très dur, très quartzeux.	3.70	822.00	
— un peu moins dur, légèrement calcaireux.	1.00	823.00	
— très dur, très quartzeux, et légèrement calcaireux	3.60	826.60	
Grès moins durs	5.00	831.60	
— très dur, très quartzeux.	12.40	844.00	
— blanc très dur	4.80	848.80	
— blanc plus tendre	4.05	852.85	
Schiste gréseux	6.45	859.30	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gréseux plus noir	4.25	863.55	—
Grès houiller	3.75	867.30	
Schiste tendre (houiller productif)	11.70	879.00	
— plus noir	16.00	895.00	
Grès houiller.	6.45	901.45	
Schiste noir, gras, carbonneux, très tendre	4.55	906.00	
— gris	35.30	941.30	
— gréseux	6.05	947.35	
Grès houiller	0.65	948.00	
Schiste.	2.60	950.60	
Grès	0.30	950.90	
Schiste.	10.90	961.80	
Grès et schistes psammitiques.	6.20	968.00	
Schistes	26.00	994.00	
Grès schisteux	1.00	995.00	
Schiste feuilleté	12.15	1007.15	Inclinaison 5 à 6°
Grès dur	4.15	1011.30	
Couche : charbon avec schiste noir, gris	1.10(1)	1012.40	Mat. vol. 10 o/o
Grès schisteux	3.45	1015.85	
Schiste.	12.90	1028.75	
— gréseux avec filet de charbon à 1032 ^m 45	6.35	1035.10	
Couche	0.43	1035.53	Mat. vol. 13.20 o/o
Schiste.	0.60	1036.13	
Couche	0.54	1036.67	Mat. vol. 14.90 o/o
Schiste gréseux et grès	24.83	1061.50	
— feuilleté tendre	0.80	1062.30	
Couche	0.45	1062.75	Mat. vol. 12.00 o/o
Schiste très gréseux	1.10	1063.85	
Couche	0.52	1064.37	Mat. vol. 13.50 o/o
Schiste.	0.40	1064.77	
Veinette	0.11	1064.88	
Schiste gréseux	0.32	1065.20	
Grès	2.80	1068.00	
Schiste.	1.70	1069.70	
Couche	2.20	1071.90	Mat. vol. 15 o/o

(1) Les épaisseurs sont mesurées verticalement.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste gréseux	4.30	1076.20	
—	5.20	1081.40	
Psammite	2.60	1084.00	
Schiste feuilleté	2.65	1086.65	
— gréseux	5.70	1092.35	
Couche	0.49	1092.84	Mat. vol. 8 o/o
Schiste	1.86	1094.70	
Grès tendre	6.50	1101.20	
Veinette	0.10	1101.30	Mat. vol. 8.10 o/o
Schiste très feuilleté	4.20	1105.50	
— feuilleté gris pâle.	3.90	1109.40	
— gréseux micacé	0.40	1109.80	
—	8.20	1118.00	
— gréseux micacé	6.00	1124.00	
— dur	1.00	1125.00	
— plus tendre	0.50	1125.50	
Couche : charbon avec lit de schiste.	0.52	1126.02	Mat. vol. 10 o/o
Grès dur, roussâtre	4.28	1130.30	
— très schisteux.	2.85	1133.15	
Veinette	0.15	1133.30	
Schiste.	0.08	1133.38	
Couche	0.57	1133.95	Mat. vol. 10.40 o/o
Schiste.	7.30	1141.25	
— pâle	13.45	1154.70	
Grès	7.25	1161.95	
— plus dur	0.55	1162.50	
Veinette	0.10	1162.60	Mat. vol. 10 o/o
Schiste dur	4.90	1167.50	
Veinette	0.20	1167.70	
Schiste dur	8.70	1176.40	

N° 34. — SONDAGE DE CHAMBORGNEAUX (O).

Société anonyme des Charbonnages d'Ormont.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Terre végétale.	0.20	0.20	—
Argile jaune sableuse avec passage stratifié d'argile grise blanchâtre.	1.50	1.70	
Argile sableuse rougeâtre avec cailloux et blocs sub-anguleux	0.80	2.50	
Argile jaune grasse passant insensiblement à	4.50	7.00	} Résidus de décom- position calcaire
Argile jaune brunâtre	1.75	8.75	
Argile jaunâtre avec blocs et cailloux calcaires	4.65	13.40	
Argile gris sale avec blocs et cailloux calcaires	3.10	16.50	
Argile jaunâtre; plus pâle vers la fin, avec cailloux et blocs calcaires. L'argile diminue peu à peu	22.50	39.00	
Calcaire. De 74 m. à 84 m., l'échantillon con- tient un peu d'argile grise. Calcaire à point cristallin.	45.10	84.10	
Calcaire gris contenant vers la fin beaucoup d'excavations, qui contiennent un peu de sable. Les échantillons ne remontent pas et se perdent dans les trous.	61.40	145.50	
Argile noire	2.30	147.80	
Roche calcaire.	2.70	149.50	
Argile noire	0.70	150.20	
Roche calcaire.	0.90	151.10	
Argile noire	2.30	153.40	
Roche calcaire. L'échantillon remonte sous forme de sable; il se délaie à peu près com- plètement dans HC/	21.70	175.10	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Argile noire	1.90	177.00	
Calcaire avec calcite. De 195 m. à 205 m. calcaire avec quelques alternances de 0 ^m 30 à 0 ^m 40 de schiste gris. A partir de 225 m. deux passages de 0 ^m 15 et 0 ^m 10 d'argile noire	120.00	297.00	
Calcaire. De 314 m. à 314 ^m 60 on a eu une cas- sure remplie de schiste altéré très tendre. Vers 322 m. on a eu deux bandes de schistes altérés de 0 ^m 50 d'épaisseur; vers la fin encore, bandes de calcaire de 2 ^m 50 à 3 ^m 50 alternant avec des bandes de schistes altérés de 0 ^m 10 à 0 ^m 60	45.00	342.00	
Calcaire massif	30.20	372.20	
Argile plastique noire	5.80	378.00	
Calcaire noir	109.00	487.00	
Calcaire noir avec schiste	16.50	503.50	
Calcaire gris pâle.	12.25	515.75	
Crevasse	0.25	516.00	
Calcaire gris	9.25	525.25	
Calcaire gris foncé	10.75	536.00	
Crevasse remplie d'argile noire provenant sans doute de schistes altérés	0.20	536.20	
Roche calcaire avec de nombreux débris de coquillages	0.60	536.80	
Calcaire.	7.00	543.80	
Crevasse remplie d'argile noire provenant sans doute de schistes pourris.	0.40	544.20	
Probablement calcschiste (pas d'échantillons)	(?) 8.00	552.20	
Calcaire gris	(?) 1.80	554.00	
Probablement calcschiste (pas d'échantillons)	5.70	559.70	
Terrain de faille composé de calcaire, de schistes Crevasse (?)	2.90	562.60	
Terrain de faille composé de calcaire, de schistes. Empreintes de pyrites.	0.60	563.20	
	7.80	571.00	

Terrain houiller (1).

NATURE DES TERRAINS		Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Terrain de faille	Houiller en faille gréseux et psammitique; quelques cloyats	18.50	589.50	
	Grès quartzeux.	3.00	592.50	
	?? (Pas de carotte; battu au trépan)	5.50	598.00	
	Broyage de mur pyriteux	1.50	599.50	
	Schiste failleux, cassure parallépipédique; devient plus consistant et psammitique et à la fin quelques cloyats calcaireux (?) avec pyrite et galène.	3.50	603.00	Incl. 45°
	Même schiste plus fin et plus failleux.	0.70	603.70	
	Grès quartzeux grenu avec grains charbonneux et nodules schisteux; on ne peut en déterminer la fin, faute d'échantillons (battu au trépan)	?	?	
	Psammitite fin compact, pétri de pyrite et très broyé	?	610.25	
	Psammitite broyé, veines blanches, cloyats cloisonnés	0.75	611.00	
	Mur psammitique gris pyriteux	0.55	611.55	30°
	Probablement escaille, l'eau d'injection remonte noirâtre.	0.20	611.75	
	Schiste psammitique. <i>Sphenopteris</i> . Surfaces de glissement dans le sens de la stratification et normalement à celle-ci	1.65	613.40	30°
	Psammitite zonaire brun; végétaux hachés, cassures minéralisées blanches, quelques surfaces de glissement	1.85	615.25	25°
	Schiste fin se rayant en brun, enduits de pyrite, beaucoup de surfaces de glissement dans le sens de la stratification. <i>Lepidophyllum</i>	1.25	616.50	13°
Mur pyriteux psammitique avec bancs gréseux	1.40	617.90		
Grès quartzeux grenu gris clair et stratifications entrecroisées.	0.65	618.55		

(1) Détermination pétrographique par le R. P. SCHMITZ, S. J.

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Intercalation de psammitite fin brunâtre mouchetée de pyrite	0.15	618.70	Incl. 45°
Grès quartzite gris clair, compact, beaucoup de pyrite, micacé par place, broyé par place, nodules schisteux par place; puis redevient grenu comme le grès précédent, rosé, empreintes charbonneuses, les points noirs augmentent en nombre et en grosseur. Vers la fin plusieurs cassures obliques	6.05	624.75	
Intercalation de psammitite compact brun noir, radicelles de mur, nombreuses surfaces de glissement en tous sens	0.50	625.25	
Nouveau banc de quartzite semblable à celui de 618 ^m 70 à 624 ^m 75, commençant par 0 ^m 15 remplis de filaments charbonneux et nodules schisteux; les cassures obliques se multiplient de plus en plus, plusieurs sont enduites de pyrite, quelques unes sont traversées de stries horizontales de glissement	2.85	628.10	
Même grès plus noir, encore très fissuré; intercalations charbonneuses. A la base, il redevient plus blanc avec 0 ^m 30 de nodules schisteux et charbonneux	1.90	630.00	
Schiste psammitique fin compact, traversé par de nombreuses surfaces de glissement en tous sens; zones brunes avec alternances plus psammitiques, quelques débris d'empreintes. Vers 634 ^m ., cloyats cloisonnés calcaireux (?). Vers 636 m. quelques végétaux hachés	8.50	638.50	40°
Schistes gris avec cloyats bruns cloisonnés; les joints sont souvent pyriteux. <i>Goniatites</i>	4.60	643.10	
Schiste noir se rayant en brun avec alternances de schiste gris; empreintes animales, <i>Goniatites</i> , écaille de poisson. <i>Calamites Cisti</i> . De 645 ^m 60 à 645 ^m 75 schiste complètement pourri; quelques empreintes végétales pyriteuses. Vers 652 m. il devient plus dur; vers 655 ^m 25, un banc à aspect de mur	19.90	663.00	40°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste fin noir, se rayant par place en gras et en brun; certains bancs cloyats; excessivement broyé au début; quelques rares empreintes végétales, cloyats bruns cloisonnés, nombreux joints pyriteux, trace de pyrite terne. <i>Lingula</i> . Concrétions pyriteuses; surface de glissement à 50°. <i>Goniatites</i> . Surfaces de glissement en tous sens. A 677 m. un cloyat cloisonné de 0 ^m 40. Légèrement psammitique par place	19.80	682.80	
Grès blanc, points noirs, à banc bréchoïde, grosses empreintes charbonneuses ressemblant à la base de celui de 618 ^m 70 à 624 ^m 75	2.20	685.00	
Devient plus fin avec enduit pyriteux	3.50	688.50	
Grès, redevient plus grossier avec empreintes charbonneuses et pyrite	0.75	689.25	
Psammite noir brunâtre	0.45	689.70	
Grès grossier avec surface de glissement oblique et verticale; empreintes charbonneuses; le grès redevient plus fin sur la fin	9.30	699.00	
(? ?) Pas de carotte	0.65	699.65	
Couche : 14.15 % de mat. vol	0.45	700.10	
Mur schisteux; joints remplis de pyrite. <i>Calamites</i> , quelques radicules	0.65	700.75	Incl 35°
Schiste fin, rayure brunâtre, empreintes végétales et animales, joints très pyriteux.	0.75	701.50	
Schiste psammitique zonaire, joints pyriteux, surfaces de glissement en tous sens, stratifications entrecroisées. <i>Nevropteris heterophylla</i> . Carbonaté et très compact; surfaces de glissement verticales	5.50	707.00	30°
Psammite zonaire, stratifications entrecroisées, compact, végétaux hachés, rayure brunâtre.	1.50	708.50	
Psammite plus fin avec radicules (mur), cloyats pyriteux, la roche devient plus grossière et très charbonneuse, pétrifié d'empreintes, rayure brunâtre, surface de glissement oblique, cloyats cloisonnés. Très broyé à la fin et traversé par des veines blanches	2.25	710.75	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Schiste noir très fin se rayant en gras. <i>Goniatites</i> , un <i>Aviculopecten</i> (?)	0.90	711.65	Incl 30°
Schiste fin noir carbonaté, aspect de mur, passant rapidement (après 0 ^m 25) à un schiste fin avec entomostracées et nodules pyriteux, devient gris après 0 ^m 75, traces d'algues, pyrite terne. La roche n'est pas failleuse sur le premier mètre cinquante; à partir de 714 m. alternances légèrement psammitiques, quelques végétaux hachés. <i>Lepidophyllum obovatum</i>	6.10	717.75	20°
Schiste psammitique zonaire, végétaux hachés, alternances avec un schiste plus fin, surface de glissement dans le sens de la stratification et cassure minéralisée dans le sens vertical	5.04	722.79	15 à 20°
Veinette : 14.5 % de mat. vol.	0.08	722.87	
Mur	0.23	723.10	15 à 20°
Schiste gris fin et failleux, quelques traces d'empreintes, radicules.	2.17	725.27	20°
Veinette : 15.1 % de mat. vol.	0.38	725.65	
Grès quartzeux fin gris brun, aspect de mur	0.13	725.78	20°
Schiste psammitique fin, mur et failleux, <i>Cardites</i> , passe au psammite, vers 727 m. devient pyriteux	2.22	728.00	
Alternances de bancs noirs avec bancs plus gris, tous deux sont fins; passées charbonneuses de 728 ^m 96 à 729 m.; de 729 ^m 31 à 729 ^m 36; de 730 ^m 87 à 730 ^m 93 et de 733.51 à 733 ^m 57; psammitique sur la fin	7.07	735.00	10°
Psammite zonaire, joints pyriteux; <i>Calamites Suchowi</i> . A partir de 741 m. failleux sur 5 mètres environ. <i>Mariopteris</i> , nombreux végétaux hachés, quelques bancs de psammite compact, surfaces de glissement dans le sens de la stratification. A 755 m. un banc schisteux.	27.00	762.00	50°
Schiste gris normal, cloyats, nodules pyriteux, traces de vers	4.00	766.00	30°

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Mur carbonaté, cloyats oolithiques	1.20	767.20	Incl. 30°
Schiste psammitique zonaire	0.40	767.60	
Grès gris grenu argileux compact, surface de glissement oblique, finit par un banc psammitique gris	1.55	769.15	
Schiste psammitique zonaire, surface de glissement dans le sens de la stratification, végétaux hachés, plus psammitique ou gréseux par place. A 782 m. devient failleux	23.35	792.15	30°
Psammite gris fin compact, quelques végétaux hachés	6.00	798.50	
Schiste gris fin, zones brunes	1.35	799.85	
Mur psammitique gris compact, carbonaté par places, en d'autres schisteux, finit par un banc psammitique	8.15	808.00	
Schiste noir fin se rayant en gris, coquilles (?), <i>Sphenopteris</i> avec <i>Spirorbis</i> , <i>Nevropteris tenuifolia</i> ; devient plus fin et se raie en brun; à 810 ^m 75, entomostracées	7.25	815.25	45°
Schiste fin compact à cassure conchoïdale, enduits pyriteux, une écaille de poisson	1.75	817.00	60°
Psammite schisteux, aspect de phyllade, cloyats, quelques végétaux hachés, coquilles	4.00	821.00	60°
Schiste psammitique noir se rayant en brun, surfaces de glissement en divers sens, <i>Najadites</i> , zones carbonatées, phylladeux par places, cloyats, très rares végétaux hachés, enduits pyriteux par places. Très broyé vers 835 m. A partir de 837 m. inclinaisons variables et surfaces de glissement en tous sens	19.75	840.75	60°
Schiste gris noirâtre, cloyats cloisonnés, surfaces de glissement dans le sens de la stratification. <i>Palmatopteris furcata</i> . Le schiste devient plus psammitique par places avec quelques végétaux hachés, rachis de fougères. A partir de 845 m. le schiste devient de plus en plus noir et plus doux, nodules pyriteux, cassures			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
parallélépipédiques, enduits pyriteux, bancs noirs pailletés se rayant en gras, entomostracées, végétaux hachés	6.25	847.00	Incl. 50°
Terrain broyé composé de : mur gris psammitique; psammite gréseux; schiste noir fin; psammite zonaire, végétaux hachés; schiste gris. <i>Calamites</i> ; grès gris; parmi ces roches le mur domine	8.50	855.50	
Schiste fin noir, <i>Samaropsis</i> , écaille de poisson, cloyats, nodules pyriteux, devient gris à zones brunes, traces de vers	2.50	858.00	30°
Psammite schisteux, végétaux hachés, nombreuses surfaces de glissement, passe au schiste psammitique zonaire.	2.65	860.65	35°
Grès gris grenu quartzeux, commence par un banc bréchoïde à cassure minéralisée de calcite et pyrite, cassuré par places, empreintes charbonneuses et nodules	2.60	863.25	
Psammite compact gris brunâtre se rayant en brun, végétaux hachés, <i>Calamites</i> , <i>Nevropteris</i> et radicules.	0.82	864.07	35°
Couche : 15.3 % de mat. vol.	1.33	865.40	
Grès blanc quartzeux pointillé de noir, grosses empreintes charbonneuses et enduits de pyrite	6.65	872.05	50°
Psammite gris brunâtre, végétaux hachés passant au grès de 872 ^m 90 à 873 ^m 45 et repassant au psammite de 873 ^m 45 à 873 ^m 65 pour finir par un banc de 0 ^m 10 de grès bréchoïde; le tout traversé de nombreux joints de glissement.	1.70	873.75	45°
Psammite compact, nombreux végétaux hachés au début, devient zonaire gris après 0.50 et très dur, nombreux joints de glissement en tous sens, enduits pyriteux, stratifications entrecroisées, <i>Nevropteris</i>	4.90	878.65	
Mur psammitique gris, <i>Nevropteris</i>	5.10	883.75	
Schiste psammitique compact, <i>Nevropteris</i> , quelques radicules, carbonaté par places,			

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
enduits pyriteux avec alternance de mur à cause de la verticalité de la stratification. . .	4.85	888.60	Incl. 60 à 70°
Schiste psammitique zonaire, surfaces de glissement dans le sens de la stratification, joints pyriteux, végétaux hachés, se raie en brun, quelques bancs de psammite, finit par un banc de 0 ^m 25 de psammite pyriteux . . .	3.95	892.55	30°
Schiste psammitique zonaire gris noir, banc phylladeux, joints très pyriteux, végétaux haché par places, passe au	2.45	895.00	60 à 70°
Psammite zonaire gris avec joints pyriteux, traversé en tous sens par des veines blanches de calcite, nombreux joints de glissement avec escailles de 897 ^m 39 à 897 ^m 47	4.35	899.35	
Mur (?) schisteux. Il n'est remonté que 0 ^m 05 de carotte qui pourrait être les 0 ^m 05 de terre du banc suivant	0.90	900.25	
Couche : 0 ^m 20 charbon, 0 ^m 05 terre, 0 ^m 35 charbon (15.1 de mat. vol.)	0.60	900.85	
Mur psammitique, cloyats cloisonnés, cassure verticale pyriteuse.	1.15	902.00	45°
Grès psammitique passant à du schiste gris zonaire, végétaux hachés dans les bancs psammitiques, quelques radicules, cloyats cloisonnés	1.50	903.50	
Schiste noir fin se rayant en brun, finissant par quelques centimètres de <i>Cannel Coal</i> impur .	1.10	904.60	
Mur gris devenant rapidement psammitique avec cloyats bruns, devient schisteux. . .	1.90	906.50	
Schiste gris doux, noir par place, se raie en gras, débris de coquilles, entomostracées. .	1.12	907.62	
Escailles	0.08	907.70	
Grès brun carbonaté.	0.44	908.14	
Veinette (Le charbon remonté est en trop faible quantité pour être recueilli.)	0.09	908.23	
Grès gris très dur	0.62	908.85	
Mur psammitique zonaire, joints de glissement, enduits de pyrite	1.00	909.85	

NATURE DES TERRAINS	Épaisseur mètres	Profondeur atteinte	Observations
Grès gris traversé de veines de calcite, pétri de pyrite.	0.50	910.35	
Schiste psammitique zonaire, surfaces de glissement en tous sens	0.80	911.15	
Grès gris fissuré psammitique	0.75	911.90	
Psammite zonaire, broyé en tous sens, avec bancs gréseux, cloyats, surfaces de glissement, végétaux hachés, carbonatés. Vers 914 ^m 50 cassure minéralisée de calcite. Vers 915 m. grès psammitique zonaire	4.60	916.50	Inclinaison 60° au début 30° à la fin
Schiste gris et zones brunes, passe au psammite zonaire avec zones carbonatées très dures, revient au schiste gris	2.50	919.00	60°
Grès psammitique zonaire	1.25	920.25	60°

Les Congrès des Associations

POUR LA

SURVEILLANCE DES APPAREILS A VAPEUR

DE BRUXELLES 1910

Résumé des communications intéressant la sécurité

PAR

JOSEPH LIBERT,

Inspecteur Général des Mines, à Liège

ET

ALEXANDRE DELMER

Ingénieur des Mines, à Bruxelles

En 1910, pendant la durée de l'Exposition universelle et internationale, Bruxelles a été le lieu de réunion de deux importants Congrès d'Associations pour la surveillance des appareils à vapeur. Du 16 au 18 juin, s'y est tenu le 34^{me} Congrès des Ingénieurs en chef des Associations de propriétaires d'appareils à vapeur (France) et du 15 au 17 septembre, la 40^{me} réunion des délégués et Ingénieurs de l'Union Internationale des Associations pour la surveillance des chaudières à vapeur (*Internationale Verband der Dampfkessel-Überwachungs-Verein*).

Ayant été invités à assister aux séances de ce dernier Congrès, comme représentant la Commission consultative permanente pour les appareils à vapeur, nous avons cru utile de résumer quelques unes des intéressantes communications qui y ont été faites sur des questions relatives à la sécurité et d'en porter les conclusions à la connaissance d'un plus grand nombre de constructeurs et d'industriels de notre pays. Il en est de même pour les travaux du Congrès prémentionné également des Ingénieurs en chef des Associations des

propriétaires des appareils à vapeur. Nous commencerons par ceux-ci.

Tout d'abord, MM. OLRV et BONET se sont occupés des prescriptions à imposer ou à recommander pour éviter les défauts qui sont sujets à se produire dans la construction des chaudières à vapeur.

Nature des tôles. — En ce qui concerne la nature des tôles à mettre en œuvre, les auteurs n'admettent que l'acier fabriqué au four sur sole, acide ou basique, en exprimant toutefois une préférence en faveur de celui qui est obtenu sur sole basique au moyen de fontes hématites, mais cette préférence ne va pas jusqu'au rejet de l'emploi des fontes Thomas, parce qu'il est possible d'obtenir avec elles, au moyen d'un bon traitement sur sole basique, des tôles convenables pour chaudières, surtout si l'on sait opérer leur déphosphoration en même temps que leur décarburation.

Les lingots destinés à la fabrication des tôles n'étant pas, dans la pratique, fabriqués sous pression, ni même coulés avec masselottes, il convient d'en abattre la tête dans laquelle on constate une fragilité particulière et anormale; le poids du métal ainsi enlevé doit être de 30 à 35 % du poids total primitif.

Têtes ou bouchons des bouilleurs, réchauffeurs et dômes. — Les auteurs signalent qu'ils ont observé de nombreux accidents survenus à des têtes ou bouchons en fonte de bouilleurs, de réchauffeurs et de dômes, surtout quand on avait fait venir de coulée et que l'on avait ensuite broché les trous destinés à en permettre le rivetage; qu'ils se montrent actuellement plus sévères, à l'égard de ces bouchons, que le sont actuellement les règlements en vigueur en Allemagne, en Autriche, en Belgique, etc., qui ne les interdisent que dans des cas déterminés. Ils stipulent, en ce qui les concerne, l'emploi exclusif de l'acier coulé; de plus, ils formulent l'obligation de les recuire après fonderie et de percer leurs trous de rivets au foret.

Ils préfèrent les bouchons en acier moulé à ceux en tôle emboutie, car on peut aisément leur donner les profils les plus variés, des épaisseurs différentes en divers points, et faire venir avec eux, sans avoir recours à des assemblages par soudures et rivures, toutes les tubulures dont il peut être utile de les munir; enfin, leurs épaisseurs moyennes, beaucoup plus fortes que celles de la tôle emboutie, conviennent mieux pour l'établissement des joints étanches au contact de leurs tampons de fermeture; ces tampons doivent aussi être en acier moulé et autoclaves.

Piètements divers, valves de prise de vapeur. — Les auteurs rejettent également l'usage de la fonte pour ces organes, lesquels doivent être fabriqués en acier moulé et recuits après fonderie; les trous des rivets doivent être percés au foret et non venus de coulée.

Les mêmes rapporteurs ont présenté en outre une notice sur l'état particulier de l'acier extra-doux à certaines températures, sur la fragilité et la fissilité, sur la comparaison des essais à la traction et au choc.

De l'exemple des expériences faites par ces auteurs, il résulte d'abord une démonstration de la fragilité de l'acier extra-doux à la température du *bleu*, et d'une fragilité encore plus grande de ce métal lorsqu'ayant été chauffé au *bleu*, on ne le laisse refroidir qu'après l'avoir écrioui par l'effet d'un violent martelage. D'autre part, ces expériences démontrent aussi que la fragilité au *bleu* n'empêche pas le métal de se déformer assez fortement avant de se rompre.

Les auteurs examinent ensuite la question de fragilité et de fissilité des métaux. Ils adoptent la définition ci-après de M. BARBA pour la fragilité :

« La *fragilité* d'un métal peut se définir, dans le langage » vulgaire : la facilité avec laquelle ce métal se brise sous un faible » travail de l'effort destructeur, quand celui-ci est le résultat d'un » choc. »

Ils rappellent, parmi les différentes définitions de la fissilité, celle de M. CONSIDÈRE ainsi conçue : « la *fissilité* est la facilité avec » laquelle se propage toute fente amorcée d'une manière quel- » conque ».

De leurs expériences, les auteurs concluent à l'inexistence d'une relation étroite entre la fragilité et la fissilité du métal. Selon eux, la fragilité est une propriété dont les conséquences se manifestent sous l'action de *chocs*, tandis que la fissilité produit ses effets, sous l'influence d'*efforts statiques* souvent renouvelés.

En suite d'autres expériences effectuées par MM. OLRV et BONET, ceux-ci ont été amenés à conclure que si, souvent, il n'y a pas de corrélation bien nette entre la résistance d'un métal aux efforts dynamiques et sa résistance aux efforts statiques, c'est-à-dire entre les résultats des essais à la traction et ceux des essais au choc, il y a du moins des cas où cette condition existe au plus haut degré, et à ce point que les seuls essais à la traction ne laisseraient aucun doute sur la fragilité du métal. Mais il est juste de dire qu'il peut être impraticable d'avoir recours à ces derniers essais pour mettre cette

fragilité en évidence; par exemple celle qui résulte du martelage au *bleu* lors de la fabrication des chaudières n'existe parfois que sur des surfaces trop peu étendues pour que des éprouvettes à la traction de 0^m20 de longueur utile, et même beaucoup moins, puissent être utilement découpées dans la tôle pour les révéler. tandis qu'elle sera plus aisément accusée au moyen de petites éprouvettes au choc.

Les mêmes auteurs ont démontré que le recuit fait disparaître la fragilité de l'acier extra doux martelé au *bleu*.

Nous analyserons ensuite une note rédigée par M. DESJUZEUR, Ingénieur Directeur de l'Association lyonnaise, intitulée : *Essai sur l'érouissage dû au poinçonnage*.

Cet Ingénieur conclut qu'il résulte de ses essais, qu'un alésage de 2 millimètres seulement sur le diamètre du trou poinçonné suffit pour enlever la zone altérée par le poinçonnage. Le recuit semble également suffisant pour rendre au métal poinçonné toute sa ductilité. Le poinçonnage produirait donc un érouissage énergique plutôt que des amorces de criques, car ces dernières n'auraient pas disparu par le recuit. Mais le recuit, bien que plus rapide et probablement moins coûteux que l'alésage, aurait l'inconvénient de déformer la tôle, surtout si elle est mince, et d'accentuer la discordance des trous poinçonnés des viroles assemblées. En outre, le recuit n'enlève pas la bavure de poinçonnage qui empêche le bon contact des tôles à river. Enfin, en cas de réparation, il y aurait moins de risques de faire casser les tôles en chassant les rivets, si ceux-ci ont été placés dans des trous alésés.

L'auteur estime donc que l'alésage est préférable à tous points de vue. Il ajoute qu'un alésage de 2 millimètres sur le diamètre, suffisant, d'après ses essais, pour faire disparaître l'érouissage du métal, serait insuffisant dès qu'il s'agit de deux tôles superposées, à cause de la non-concordance possible des trous poinçonnés. Il estime qu'en pratique, il est prudent d'exiger, dans tous les cas, un alésage d'au moins 4 millimètres sur le diamètre des trous poinçonnés et même de 6 millimètres pour tenir compte d'une discordance plus grande des trous. Il rappelle que le *Bureau Veritas* recommande d'une façon générale, le forage des trous de rivets, et prescrit, dans le cas de trous poinçonnés, ou bien le recuit des tôles, ou bien un alésage de 5 millimètres sur le diamètre.

Le même Ingénieur a, en outre, rédigé la note que nous analysons ci-après sur un sujet présentant le plus grand intérêt d'actualité; elle est intitulée : *Essais sur les soudures autogènes*.

On a cherché, depuis quelques années, à effectuer des réparations de chaudières, surtout de chaudières neuves, à l'aide de la soudure autogène. Une des conditions essentielles pour obtenir une bonne soudure, est de disposer d'un personnel de toute confiance, car rien à l'extérieur ne permet de se rendre compte de la soudure et il est impossible de vérifier le travail une fois fait. Dans des cas assez fréquents, il est bien difficile par suite de la position que doit prendre l'ouvrier, même le meilleur, que l'on puisse faire une bonne soudure. L'épaisseur des tôles à souder est aussi une question controversée et on a souvent soutenu l'opinion qu'avec des épaisseurs supérieures à 10 ou 12 millimètres, il était impossible de garantir une soudure parfaite reliant les tôles sur toute l'épaisseur. Dans le cas de tôles épaisses, il est donc prudent de souder des deux côtés.

Une autre condition importante est la bonne disposition des chalumeaux destinés à chauffer au *blanc* les lèvres de la soudure et à fondre le fer qu'on fait couler entre ces lèvres. Il est indispensable de pouvoir régler, d'une façon absolument sûre, les proportions relatives du gaz combustible (hydrogène ou acétylène) et de l'oxygène comburant. Il faut, en effet, éviter l'oxydation des parties chauffées par un excès d'oxygène, et aussi la réduction ou la recarburation trop énergique du métal par un excès d'hydrogène ou d'acétylène.

Cette question du réglage de la flamme constitue certainement une des difficultés de l'opération et demande beaucoup d'attention de la part de l'ouvrier. Il existe, du reste, actuellement, des types de chalumeaux très bien étudiés et construits, permettant un réglage précis, et combinés, bien entendu, pour éviter tout retour de flamme risquant de provoquer des explosions. Il est nécessaire, de plus, d'apporter la plus grande attention à la pureté des produits employés pour effectuer la soudure. Les baguettes de fer destinées au remplissage par fusion doivent être de toute première qualité, exemptes de soufre, de phosphore, d'arsenic, de cuivre. Les gaz alimentant le chalumeau doivent aussi être épurés, afin de ne pas dénaturer le métal. En particulier, si l'acétylène employé contient une proportion notable d'hydrogène phosphoré, il se produit une réintégration du phosphore dans le métal, ce qui augmente beaucoup la fragilité éventuelle de la soudure.

On ne peut comparer les soudures *martelées* aux soudures dites *autogènes*. Pour les premières, il est prudent de compter sur une diminution de 20 % de la résistance à la traction quand même la soudure a lieu par recouvrement. On a entrepris des essais métho-

diques sur des parties soudées, et comme la question présente un grand intérêt, l'Union Internationale des Associations pour la surveillance des chaudières avait demandé aux diverses associations d'envoyer des échantillons de soudures autogènes faites sur place comme réparations de chaudières. Les échantillons ont été essayés par M. le Professeur von BACH, directeur du laboratoire royal de Stuttgart. Des résultats des essais de traction effectués, il résulte que si les résistances à la rupture ont peu diminué par rapport à celles que présentent les tôles saines, les allongements à l'endroit de la soudure sont, en général, réduits à des valeurs extrêmement faibles. Cette diminution de ductilité du métal sur la soudure est, du reste, confirmée par les essais de pliage et par les essais de flexion au choc. Presque toutes les éprouvettes de flexion ont criqué ou se sont rompues sous des angles inférieurs à 90°.

Les essais dont il s'agit concernent des réparations ou du moins des soudures plus ou moins imparfaites.

L'auteur a cherché à se rendre compte des résultats que fournirait une soudure faite dans les meilleures conditions possibles, c'est-à-dire à l'atelier même, avec tous les soins nécessaires et par des ouvriers parfaitement exercés. Il s'est adressé à la *Société de l'Acétylène dissous*, à Marseille, qui a fait préparer deux échantillons identiques de soudure à l'acétylène. L'un des échantillons a été adressé au professeur von BACH et l'autre au laboratoire de la Compagnie des Aciéries et Forges de Firminy. On a pris, pour ces essais, 2 tôles d'acier extra-doux de 15 millimètres d'épaisseur et de 1 m. \times 0^m70, dans chacune desquelles on a découpé au centre un rectangle de 500^m/_m \times 400^m/_m. Puis, on a soudé à la place de ce rectangle, une pièce d'acier extra-doux. On avait ainsi une longueur de soudure suffisante pour pouvoir prélever des éprouvettes en travers et en long de la soudure, ainsi qu'en pleine tôle comme comparaison. Le travail de soudure, très soigné, a été fait des deux côtés des tôles, de sorte que la partie soudée était de 3 millimètres plus épaisse que les tôles primitives.

L'examen des résultats obtenus aux essais de traction montre qu'une soudure bien faite ne crée pas un point faible au point de vue de la résistance à un effort statique. Pour les éprouvettes essayées telles quelles, c'est-à-dire avec la surépaisseur provenant de la soudure, un certain nombre (10 sur 14) ont cassé en dehors de la soudure. Par contre, toutes les éprouvettes rabotées pour enlever la surépaisseur et avoir des barreaux prismatiques, ont cassé sur la

soudure. Les charges de rupture, dans tous les cas, sont à peine inférieures à celles trouvées pour les tôles primitives, mais les allongements sont très notablement réduits. Pour les éprouvettes telles quelles, la diminution moyenne a été trouvée de 39 à 47 % et de 67 % pour les barreaux rabotés.

Les essais de traction effectués à la température de 200° démontrent aussi que les allongements diminuent encore à cette température. Il serait donc imprudent de compter sur une amélioration de la ductilité du métal par le fonctionnement même de la chaudière, les tôles étant chauffées à une température moyenne de 180 à 200°.

Aux essais de pliage, les criques ne se sont produites qu'après une déformation assez notable. Les criques avaient leur origine sur des parties où la soudure présentait un peu d'oxyde interposé.

Les essais au choc sur des lames rectangulaires ou sur des barreaux entaillés indiquent nettement que la soudure crée un point de moindre résistance au choc.

La composition chimique a subi, du fait de la soudure, des variations assez importantes. Au voisinage de la soudure, il s'est produit un véritable affinage, abaissant de moitié les teneurs en carbone, manganèse et soufre; la teneur en silicium n'a pas changé; par contre, il y a eu une augmentation très marquée de la teneur en phosphore. Cette augmentation du phosphore peut être due à la qualité du fer rapporté, mais elle doit, plus probablement, être attribuée à la présence d'hydrogène phosphoré dans l'acétylène employé pour la soudure. La forte proportion de phosphore dans la partie soudée peut être dangereuse au point de vue de la résistance mécanique et peut expliquer, dans une certaine mesure, les résultats défectueux des essais au choc.

L'étude microscopique de la soudure a montré que la liaison entre les deux pièces était très bonne, les deux textures se fondant à peu près l'une dans l'autre; on n'a trouvé que très peu de scories ou d'oxydes interposés. L'examen microscopique de la soudure, après attaque à l'acide, a fourni des résultats analogues.

L'auteur conclut de ses essais qu'il est peu prudent de réparer par soudure des pièces travaillant à la flexion ou soumises à des efforts considérables de traction, à cause des allongements de traction et angle de flexion insuffisants trouvés dans les essais de soudures non martelées ni recuites. En outre, l'opération même de la soudure, par chauffage tout à fait local des lèvres de la soudure, risque de provoquer dans la tôle, au voisinage de la partie soudée, des tensions

moléculaires dangereuses pour l'avenir. Le fer fondu rapporté dans la rainure peut cristalliser d'une façon grossière. Tous ces inconvénients peuvent être beaucoup diminués si l'on prend la précaution de recuire la soudure une fois faite. Le martelage de la soudure doit évidemment améliorer aussi très notablement les qualités de résistance de la partie soudée.

Aussi, l'auteur croit-il indispensable, pour toute réparation un peu délicate par soudure, de soumettre la partie soudée à un bon martelage au rouge, aussitôt le fer coulé dans la rainure, puis, après refroidissement, de donner à la soudure un recuit au moins local.

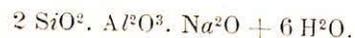
En résumé, l'auteur estime qu'il faut apporter la plus grande prudence dans la question des réparations de chaudières par soudure, sans méconnaître l'intérêt que présente ce procédé dans beaucoup de circonstances. Chaque cas est à étudier, en particulier, mais il ne faudrait pas que l'avantage économique résultant de la soudure risquât de faire négliger la sécurité. Toutefois, la réparation par soudure est tout à fait admissible à condition qu'elle soit bien faite, pour toutes les petites réparations locales à des endroits accessibles, pour boucher des corrosions, ou pour souder des parties où il ne s'agit pas de résistance au pliage ou au choc.

M. ARCHAMBAULT DE VENÇAY a fait une communication sur le sens d'ouverture des valves, vannes, robinets de vapeur.

En France, l'usage ne s'est pas établi, comme dans certains pays étrangers, de construire les valves ou vannes de vapeur ou d'alimentation avec manœuvre d'ouverture et de fermeture toujours dans le même sens. A la suite d'un accident survenu pour avoir méconnu cette règle, l'auteur estime qu'il serait désirable d'obtenir des constructeurs qu'ils se préoccupassent des dangers que peut faire courir le défaut d'uniformité de la manœuvre des valves et vannes et qu'ils modifiassent en conséquence leur construction. Presque partout, on réalise l'ouverture en tournant les volants dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre; on pourrait s'y tenir.

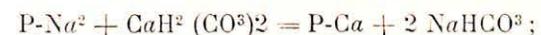
M. KAMMERER, Ingénieur en chef de l'Association alsacienne, à Mulhouse, a présenté au Congrès une notice sur l'emploi de la permutite pour l'épuration de l'eau d'alimentation des chaudières à vapeur.

On a donné le nom de *permutites* à des silico-aluminates; la plus couramment employée répond à la formule :



Elle se présente sous la forme de grains foliacés, assez poreux à l'état sec pour absorber 50 % d'eau; il convient de la conserver à l'état humide.

Lorsque l'on met de la permutite de sodium (que, pour plus de commodité, l'auteur désigne par P-Na²) en contact avec des eaux contenant des bicarbonates et des sulfates de chaux et de magnésie, il se produit un échange de bases : chaux et magnésie et la soude de la permutite, de telle façon qu'il se forme des bicarbonates et des sulfates de sodium, d'une part, et de la permutite de calcium et de magnésium, d'autre part. Cet échange a lieu suivant les formules ci-après :



et d'une façon analogue pour la magnésie.

Si le contact est assez prolongé et la quantité de permutite suffisante, l'échange ci-dessus se fait complètement, même à froid, c'est-à-dire jusqu'à élimination complète des sels de chaux et de magnésie. Cette opération se fait par simple filtration de l'eau au travers d'une couche de permutite.

Les filtres employés à cet effet se composent de cylindres verticaux, dans lesquels on dispose, entre deux grilles en tôle perforée, la couche filtrante de permutite, qui est traversée de haut en bas par l'eau à épurer.

L'épuisement de la permutite, c'est-à-dire la cessation du pouvoir d'échange, ne se produit que lorsque le radical sodium est presque complètement remplacé par le calcium et le magnésium, ce qui arrivera d'autant plus vite que l'eau à épurer sera plus dure. C'est alors qu'intervient la précieuse propriété de ce corps de se prêter à un échange inverse, c'est-à-dire à une régénération. Pour retirer à la permutite le calcium et le magnésium qu'elle a absorbés et les remplacer par du sodium, il suffit de la traiter par du chlorure de sodium. On obtient la réaction suivante :



Toutefois, l'affinité qu'a la permutite pour le sodium est de beaucoup moindre que celle qu'elle montre pour le calcium et le magnésium dont elle est avide, et par conséquent cette dernière réaction, celle de la régénération, n'a lieu qu'en vertu de l'action de masse. Il

faudra donc employer beaucoup (3 à 4 fois) plus de chlorure de sodium que ne l'indique la formule.

L'opération est activée et facilitée en portant la solution saline à la température d'environ 50°. La régénération peut être obtenue en quelques heures; on introduit la solution saline chaude dans le bas du filtre et on la fait monter lentement dans la couche de permutite, pour déplacer peu à peu l'eau qui s'y trouve, puis, on laisse macérer la permutite dans cette solution pendant 4 à 5 heures et on rince le filtre autant que possible avec de l'eau épurée.

Toutes les matières en suspension d'origine minérale ou organique, tels que les oxydes de fer, l'huile, etc., diminuent le pouvoir d'échange et l'activité de la permutite, en obstruant les pores microscopiques par lesquels la matière agit. Il est donc indispensable de faire subir à l'eau à traiter, si elle n'est pas tout à fait limpide, une filtration préalable, au besoin après adjonction de sulfate d'alumine.

Il ne faut pas oublier que, comme avec le procédé calco-sodique, les sulfates alcalino-terreux sont remplacés intégralement par du sulfate de soude et que, de plus, les bicarbonates de chaux et de magnésie sont remplacés par du bicarbonate de soude, ce qui n'a pas lieu avec le procédé calco-sodique, où le bicarbonate de chaux est éliminé et précipité sous forme de carbonate et la majeure partie du bicarbonate de magnésie sous forme d'hydrate de magnésie insoluble. Les purges et les vidanges fréquentes seront donc aussi indispensables qu'avec les autres modes d'épuration.

Quand la teneur en bicarbonates est notable, on les précipitera au préalable par la chaux et on n'emploiera la permutite que pour compléter l'épuration.

Il résulte de ce qui précède, selon l'auteur, que le procédé d'épuration par la permutite est intéressant, parce qu'il permet d'obtenir, par simple filtration, une eau absolument pure, lorsque la dureté de l'eau est constituée principalement par des sulfates. Ce procédé peut encore être intéressant pour des eaux bicarbonatées, si on le fait précéder d'une précipitation des bicarbonates par la chaux ou pour des eaux quelconques, dans des cas spéciaux, comme complément d'une épuration à la chaux et à la soude qui serait reconnue comme insuffisante.

Après la régénération de la permutite, il faut, pour éviter l'introduction de chlorure de sodium dans la chaudière, s'assurer de sa disparition complète au moyen de nitrate d'argent.

Nous extrayons des communications faites au Congrès de l'Union internationale des Associations pour la surveillance des chaudières à vapeur les notes ci-après :

M. KRAUS, de Vienne, a lu un rapport sur le taux de la pression d'épreuve des chaudières que nous résumons très brièvement.

Dans tous les pays, les chaudières à vapeur doivent être soumises, avant leur mise en usage, à un essai à la presse hydraulique et le caractère de généralité de cette prescription est une présomption en faveur de son efficacité. Si l'on est d'accord sur la nécessité de cet essai préalable, on ne l'est toutefois pas sur le taux de la pression de l'épreuve.

Depuis un certain nombre d'années, les spécialistes sont d'accord sur l'inutilité des très hautes pressions d'épreuve et les prescriptions réglementaires qui s'adaptent, avec un certain retard, aux idées courantes, révèlent cette tendance.

On s'explique facilement la raison de l'abaissement de la pression d'épreuve. Autrefois, on ne connaissait guère les méthodes d'essais des matériaux employés dans la construction des chaudières et la sidérurgie ne livrait pas de produits comparables à ceux qu'elle produit aujourd'hui. Il fallait dès lors construire des chaudières dont la résistance fût disproportionnée à la pression du timbre et cette grande résistance était vérifiée en faisant subir à la chaudière une pression double et même triple de la pression de régime. Mais actuellement, on connaît, par les essais, les propriétés des matériaux employés; on possède ainsi les bases d'un calcul rationnel de la résistance. Il n'est, dès lors, plus nécessaire de prévoir, pour les chaudières, une solidité exagérée et une grande surcharge d'épreuve n'a plus raison d'être.

Autrefois, l'épreuve suppléait à des calculs que l'on ne pouvait établir; actuellement, elle permet la vérification de certaines hypothèses faites dans la détermination des éléments des chaudières. On distingue parfois les épreuves suivant les qualités à vérifier qui sont, soit l'étanchéité, soit la résistance à la rupture. Comme le procédé est le même dans les deux cas, en pratique, on ne fait pas de distinction. L'épreuve d'étanchéité, qui n'exige pas une très haute pression, n'a de raison d'être que comme une conséquence de l'épreuve de résistance.

La résistance d'une chaudière est du reste bien plus importante, au point de vue de la sécurité, que l'étanchéité; celle-ci peut d'ailleurs facilement être constatée par une visite.

Une épreuve à la presse qui n'a déterminé aucune déformation permanente, ni causé aucune fuite importante, prouve que la chaudière a pu résister à la pression et on peut en déduire, avec assez de certitude, que les éléments du générateur pourront résister, dans l'avenir, à des tensions qui ne seront pas supérieures à celle subie pendant l'épreuve; mais l'épreuve qui a réussi ne permet aucunement de déterminer la résistance de l'appareil; on peut seulement en conclure que la résistance-limite n'a pas été atteinte. De plus, la pression à l'eau est de nature à augmenter les défauts d'une chaudière. On conçoit donc le discrédit des épreuves à la presse dans certains milieux.

En 1902, MM. OLRV et BONNET, au Congrès des Ingénieurs en chef de France, faisaient observer que si l'épreuve à la presse était réellement efficace, on devrait constater peu d'explosions de chaudières nouvellement éprouvées. Or, la statistique prouve le contraire. Ces Ingénieurs concluaient que si l'épreuve permettait parfois de découvrir des défauts aux chaudières, parfois aussi elle créait un danger en aggravant des défauts cachés. Quoi qu'il en soit, on reste convaincu de la grande valeur des épreuves à l'eau, surtout lorsqu'elles sont suivies d'une visite minutieuse. Des exemples montrent combien il faut examiner, avec soin, les phénomènes qui se passent pendant l'épreuve.

On appelle coefficient de sécurité, le rapport qui existe entre la résistance à la rupture et la tension éprouvée par le métal dans les conditions normales de marche de la chaudière. Cette définition n'est pas exacte; c'est plutôt le rapport entre la limite d'élasticité et la tension normale qui exprime la mesure de la sécurité. Soit, pour le métal *chaud*, S_w la tension à la limite d'élasticité de l'élément de moindre résistance et p_w la tension supportée à la pression de régime, le quotient $\frac{S_w}{p_w}$ est le véritable coefficient de sécurité.

Soit p la tension subie par le métal lorsque la chaudière est éprouvée à l'eau froide, à la pression de régime. La pression d'épreuve sera $P = \frac{S_w}{p_w} p$. Le rapport $\frac{S_w}{p_w}$ est une constante que l'on pourrait se donner pour le calcul de la construction.

Ainsi donc, la pression d'épreuve doit être proportionnée à la pression de régime. Si la pression d'épreuve était égale au produit du coefficient de sécurité par la pression de régime, la limite d'élasticité ne pourrait pas être atteinte; car à égalité de pression, la fatigue

du métal exposé au feu ou soumis à la pression de la vapeur est plus grande que pendant une épreuve à l'eau froide. La pression d'épreuve est $P = \alpha S$ où α représente un coefficient inférieur à l'unité et S la limite d'élasticité à froid. Il faut rechercher les rapports entre S_w et S et entre p_w et p .

Les expériences du professeur VON BACH ont prouvé que, lorsque la température s'élève, la limite d'élasticité s'abaisse toujours, tandis que la charge de rupture s'élève ou s'abaisse. Ainsi pour des tôles à feu, à 20°, le rapport entre la charge de rupture et la limite d'élasticité variait entre 71 et 88 %; à 200°, la limite d'élasticité était comprise entre 66 et 78 % de la charge de rupture à froid; à 300°, ce rapport n'était plus que de 39 %. Pour des tôles qui ne sont pas disposées à être exposées au feu, les rapports précédents étaient respectivement compris entre 62 à 90 %, 55 à 74 % et 48 à 56 %.

On peut calculer S_w en partant de la charge de rupture à froid et en se servant du coefficient le plus défavorable qui est à 300° de 39 %; pour p_w on prendra 25 % de la charge de rupture à froid également.

Le rapport $\frac{S_w}{p_w}$ devient égal à 1.56. Il résulte de là que, lorsque la pression d'épreuve reste en dessous de 1.56 fois la pression de marche, l'essai n'a plus de signification et que, lorsqu'on dépasse cette pression, on peut mettre hors service une chaudière qui aurait résisté à l'usage.

L'éventualité d'une détérioration de la chaudière par l'épreuve doit être envisagée; mais, du moment que l'on reconnaît la nécessité de l'essai, il faut que la pression soit suffisante pour que l'épreuve, coûteuse pour le constructeur et pour le propriétaire, et dangereuse pour la chaudière, ait une signification.

La question des *soudures faites électriquement* a été traitée par M. EGGERS, de Gladbach. Cet Ingénieur signale qu'une importante réparation, effectuée en 1908, à un tube-foyer, par soudure électrique, a parfaitement réussi. Selon lui, le procédé électrique est surtout avantageux pour les petites réparations et pour le soudage des cercles de renfort des tubes-foyers.

La soudure électrique a soulevé des objections. Des ingénieurs craignent les effets d'un manque d'eau, par exemple, sur des tôles soudées. D'autres font observer qu'à Hambourg, dans la province rhénane et en Westphalie, on effectue, depuis cinq et même dix ans, des réparations, très délicates parfois, par ce procédé, et qu'on n'a jamais constaté de résultats défavorables.

Le procédé électrique affecte moins le métal au voisinage de la soudure que le procédé à l'acétylène ou à l'hydrogène; car l'action est bien plus limitée. La soudure électrique a rendu de grands services en prolongeant la durée de nombreuses chaudières qui commençaient à présenter des fentes. Toutefois le procédé électrique ne peut être employé que par des constructeurs spéciaux bien outillés et offre, à ce point de vue, plus de garantie que le procédé à l'acétylène qui est à la portée du premier chaudronnier venu.

M. SCHMID, de Ruhrort, a fait une communication sur les procédés d'amélioration de la coulée des lingots d'acier.

Le fer présentait très fréquemment l'inconvénient résultant de l'existence de soufflures. L'examen le plus attentif fait par des ouvriers d'élite, ne suffisait pas pour écarter les tôles défectueuses dont l'emploi pouvait être dangereux.

Lorsqu'on commença à mettre en œuvre le métal fondu, ou acier, on crut avoir écarté le défaut des soufflures; effectivement, ce défaut n'existait pas ou bien était devenu invisible. Il se formait bien, dans la partie supérieure du lingot, des cavités dues à l'occlusion des gaz, mais il suffisait d'enlever la partie supérieure du lingot pour obtenir des tôles parfaitement saines.

Lorsque les dimensions des lingots vinrent à augmenter, on constata qu'il se formait une cavité qui affectait parfois la moitié supérieure du lingot et même une partie plus grande encore. Le retrait dû au refroidissement et la mise en liberté des gaz occlus sont les causes de ce phénomène. Le laminage fait disparaître la cavité, mais les parois ne sont pas bien soudées et les tôles peuvent présenter de grands dangers quand on les emploie dans la construction des chaudières à vapeur.

Pour éviter ce défaut, on peut enlever la partie supérieure du lingot, mais on serait amené parfois à retrancher 30 à 40 % et même davantage du métal.

En chauffant les lingotières, en retardant le refroidissement de la partie supérieure en coulant de la scorie très chaude au-dessus du lingot, ou bien en additionnant des alliages de manganèse, de silicium et d'aluminium, on diminue le défaut des soufflures.

Un procédé exclusivement mécanique, consiste à comprimer le métal lorsqu'il est encore en fusion. Le procédé le plus ancien est celui de « Withworth ». Il consistait à comprimer de haut en bas le métal contenu dans la lingotière. Dans le procédé employé à

Saint-Etienne, la pression s'exerce à la partie inférieure du lingot. Dans une installation plus récente, la pression s'exerce dans les deux sens. Une presse hydraulique peut développer un effort de 310 tonnes. Les avantages de ce procédé sont les suivants: amélioration des parois du lingot, disparition des crevasses qui, partant de la surface, altèrent la partie inférieure, suppression des soufflures, de la porosité, des tensions intérieures, des grandes fentes intérieures et réduction du déchet (4 % au lieu de 30 à 40 %).

Le coût du procédé est d'environ 10 francs par tonne. Le travail peut s'effectuer assez rapidement; le prix de l'installation est de 450.000 francs environ pour une presse ordinaire.

On compte actuellement (1910), 39 installations en activité, 4 en construction et 9 en projet, total 52, dont 13 en Angleterre, 15 en Allemagne, 18 en France, 1 en Autriche et 5 en Russie.

MM. OLRY et BONET ont représenté au Congrès allemand le rapport qu'ils avaient rédigé pour le Congrès français, et que nous avons analysé précédemment, sur les prescriptions à imposer ou à recommander pour éviter les défauts qui sont sujets à se produire dans la construction des chaudières à vapeur.

Avancements et Prix de revient

DU PROCÉDÉ DE

FONÇAGE DES Puits PAR CONGÉLATION (1)

PAR

M. LE PROFESSEUR STEGEMANN

d'Aix-la-Chapelle (2)

M. L. Hoffmann a publié, en 1901, un article plein d'intérêt (3) concernant les avancements obtenus ainsi que les frais occasionnés par les fonçages de puits dans le bassin de la Ruhr. L'expérience considérable qu'il possède à ce sujet lui a permis d'investiguer à fond le côté économique du fonçage des puits dans le dit bassin et d'établir des moyennes pour ce qui concerne les avancements et les prix de revient. Aujourd'hui, après plus de dix ans, ses calculs conservent toute leur valeur et on peut encore se baser sur ses chiffres à condition de tenir compte des changements subis par les deux facteurs variables : salaires et prix des matières premières.

Hoffmann avait divisé son étude en trois parties :

1. Fonçage suivant le procédé ordinaire, c'est-à-dire à niveau vide avec épuisement ;
2. Le fonçage à niveau plein par battage (procédé Kind-Chaudron) ;
3. Le procédé par revêtements descendants.

Dans le *Sammelwerk* (4), où il a également consigné les résultats

(1) Tout ce qui concerne le fonçage des puits à travers les morts-terrains aquifères présente un grand intérêt d'actualité en Belgique où tant de puits sont en creusement ou vont être creusés à travers de grandes épaisseurs de morts-terrains de ce genre. L'article de M. le Prof. Stegemann ajoutera d'intéressantes données à celles déjà publiées récemment par M. l'Ingénieur BREYRE dans les tomes XV et XVI des *Annales des Mines de Belgique*.
V. W.

(2) Extrait du *Glückauf*, n° du 16 mars 1912. — Traduction de G. W.

(3) Voir *Glückauf*, 1901, pp. 755 et suiv.

(4) *Die Entwicklung des Niederrheinisch-Westfälischen Steinkohlen Bergbaues in der zweiten Hälfte des 19^{te} Jahrhunderts*, vol. III, pp. 146 et suiv., 252 et suiv. et 454 et suiv.

publiés dans l'article cité plus haut, Hoffmann étudie aussi le procédé de fonçage par congélation au point de vue du rendement et du prix de revient. Cette étude présente cependant moins d'intérêt que celle des autres procédés, par le fait que l'auteur n'a pu, à cette époque, disposer, pour asseoir ses conclusions, que de peu de données. Or, l'importance du procédé par congélation ne cessant de croître d'année en année en Allemagne, surtout pour les exploitations de potasse et celles de houille du bassin du Rhin inférieur, des chiffres concernant le côté économique du procédé en question présenteraient sans aucun doute un intérêt de plus en plus grand.

Il est malheureusement tout à fait impossible de donner pour ce procédé, comme Hoffmann l'a fait pour les autres, des moyennes résultant d'une longue expérience; presque tous les fonçages par congélation sont en effet entrepris à forfait par des firmes spécialistes et celles-ci, pour des raisons commerciales, tiennent secret les résultats économiques obtenus. Malgré tout cependant, je vais essayer ici de donner une idée, au moins approximative, des avancements et des prix de revient dans le procédé de fonçage par congélation pour divers diamètres et profondeurs de puits. Pour ce faire, je me baserai en partie sur des données positives et en partie sur des supputations et interpolations entre deux valeurs connues.

Evidemment, l'avancement et le prix de revient changent suivant la constitution des morts-terrains à traverser. Il est donc nécessaire de considérer une espèce déterminée de morts-terrains comme une sorte de point de comparaison. Le terrain que je choisirai comme terrain-type sera le tertiaire du bassin du Rhin inférieur. J'ai pour faire ce choix, plusieurs raisons: d'abord c'est le terrain que je suis le mieux à même de connaître et, ensuite, le choix de ce terrain présente certains avantages au point de vue qui nous occupe. Ce terrain, composé d'une succession de couches de sables, sables argileux et argiles tertiaires, n'oppose pas à la congélation des difficultés particulières; c'est d'ailleurs cette raison qui, durant la dernière période décennale, a fait donner la préférence au procédé en question; en Hollande, notamment, il a été très employé. Le terrain tertiaire du bassin du Rhin inférieur peut donc constituer un bon terme de comparaison.

Les morts-terrains de la rive gauche du Rhin ont été décrits par Wunstorff et Fliegel dans leur *Géologie des terrains de la rive gauche du Rhin inférieur*, et aussi par le soussigné, au point de vue du fonçage des puits, dans sa publication *Le fonçage des puits dans les morts-terrains de la rive gauche du Rhin*.

De même que pour le fonçage de puits par tour descendante, on commence généralement, pour le fonçage par congélation, à creuser des puits préparatoires jusqu'au niveau naturel de l'eau. Ces puits ont pour but de recevoir les couronnes distributrices et collectrices de la solution saline; on doit leur donner un diamètre suffisant pour qu'on puisse y loger, outre les sondages de congélation, les sondages supplémentaires qui seront nécessaires. Il s'en suit que les deux quantités: avancement et prix de revient de ces puits préparatoires varient suivant la constitution des terrains, la situation de la nappe aquifère, le diamètre et la profondeur des trous de congélation; c'est donc une question distincte de celle de l'avancement et du prix de revient des puits proprement dits foncés par le procédé par congélation.

Il n'en est pas moins vrai que ces puits préparatoires constituent un accessoire pour ainsi dire indispensable du procédé par congélation; mentionnons donc que l'avancement a oscillé entre 2 et 15 mètres par mois et le prix de revient de 1 mètre de puits préparatoire entre 1,000 et 1,800 marks suivant le diamètre et le revêtement du puits, revêtement en fers U, avec garnissage, ou en béton.

Disons en passant que la réussite de tout le puits pouvant dépendre du soin apporté à l'exécution du revêtement du puits préparatoire, on a déjà commencé à employer pour cet usage le béton armé.

Au sujet de l'avancement du fonçage proprement dit, par congélation, voici les chiffres qui m'ont été fournis par les mines de l'Etat du Limbourg Hollandais et qui concernent les puits Emma I et II, de 5^m80 et 4^m50 de diamètre intérieur respectivement, dont le fonçage fut exécuté par l'Administration elle-même.

PÉRIODES	NOMBRE de journées de travail	AVANCEMENT EN MÈTRES	
		par journée de travail	par mois
Puits I, de 5^m80 de diamètre intérieur.			
1 ^{re} période : 15 à 111 ^m 70	118	0.82	20.40
a) Creusement	69	1.40	34.50
b) Revêtement (ou pose du cuvelage).	49	1.97	49.90
2 ^{me} période : 111 ^m 70 à 202 ^m 40	113	0.80	20. »
a) Creusement	75	1.21	29.50
b) Revêtement	38	2.39	61.80
3 ^{me} période : 202 ^m 40 à 236 ^m 10	61	0.55	13.60
a) Creusement	31	1.09	26.60
b) Revêtement	30	1.12	28.10
Total Creusement	175	1.26	31. »
— Revêtement	117	1.89	48.03
Ensemble.	292	0.76	18.84
Total, y compris congélation	368	0.62	15.43
— y compris congélation et sondages préparatoires	629	0.35	8 80
Puits II, de 4^m50 de diamètre intérieur.			
1 ^{re} période : 15 ^m 40 à 107 ^m 30	52	1.77	44.46
a) Creusement	28	3.28	83.54
b) Revêtement	24	3.85	95.69
2 ^{me} période : 107 ^m 30 à 202 ^m 15	83	1.14	28.74
a) Creusement	56	1.69	42.47
b) Revêtement	27	3.51	88.92
3 ^{me} période : 202 ^m 15 à 238 ^m 74.	42	0.87	21.95
a) Creusement	27	1.36	33.26
b) Revêtement	15	2.44	64.57
Total Creusement.	111	2.01	50.38
— Revêtement.	66	3.39	86.13
Ensemble.	177	1.26	31.75
Total, y compris congélation	228	0.98	25.19
— y compris congélation et sondages préparatoires	445	0.50	12.79

Les deux puits avaient des puits préparatoires d'environ 15 mètres de profondeur et furent foncés, comme le montrent les tableaux ci-dessus, en trois périodes dont la dernière comprit le raccordement du cuvelage dans le terrain houiller non congelé. On voit donc qu'au puits II on a eu un avancement maximum mensuel de 83^m54 pour le fonçage, et de 95^m69 pour le revêtement, tandis que la moyenne totale d'avancement, depuis le commencement du fonçage jusqu'à la terminaison du cuvelage de raccordement, a atteint 12^m79 par mois. Ce sont là des résultats, à ma connaissance, uniques dans l'histoire du procédé par congélation; avec aucun autre procédé on n'en a obtenu qui puissent soutenir avec ceux-ci une comparaison même approximative. Evidemment on profita pour le fonçage du puits II de l'expérience des circonstances locales acquise lors du fonçage du puits n° I.

En général, voici ci-dessous les avancements maxima que l'on pourra prévoir pour un fonçage dans le tertiaire du bassin du Rhin inférieur par le procédé de congélation, jusqu'à une profondeur de 400 mètres et pour un diamètre de 4^m50 à 6 mètres.

Ce tableau ne donne que le temps nécessaire pour la construction même du puits, c'est-à-dire qu'on suppose que tous les travaux accessoires, tels que construction de la tour de fonçage, établissement des chaudières, des ateliers des machines frigorifiques, des refroidisseurs d'eau, etc., ont été exécutés d'avance ou, au moins, par une organisation judicieuse des travaux, ont pu être exécutés en même temps. De même, on ne peut compter sur ces avancements que si les terrains ont été d'avance parfaitement reconnus par des sondages et que tout le travail de fonçage peut marcher du commencement à la fin sans que rien ne cloche dans l'organisation du travail et sans contre-temps notables; ces conditions ont été réalisées plus d'une fois lors du fonçage du deuxième puits d'un siège double, tandis que lors du fonçage du premier puits, donc dans des terrains dont la connaissance locale n'est pas encore parfaite, on s'est presque toujours heurté à des difficultés considérables.

Remarquons encore ce qui suit :

Colonne 1. — Pour le travail de sondage, nous avons admis un avancement moyen, y compris la pose des tuyaux, de 70 à 75 mètres par journée de travail, avancement qu'on a plus d'une fois atteint et même dépassé, lors du fonçage des nouveaux puits dans le tertiaire bas-rhénan, grâce à l'établissement de plusieurs treuils de sondage et aux précautions nombreuses prises pour le forage bien vertical des trous. Nous avons aussi admis une profondeur de trous, dans les quatre cas (*a* à *d*), de 10 mètres plus grande que la profondeur de congélation même. On sait que cette façon d'opérer a pour but d'éviter les ruptures aux passages des terrains meubles aux terrains compacts, et on recommande aussi de placer les troupes du cuvelage de raccordement plus profondément encore (comme cela s'est fait aux puits Emma), dans le terrain compact non congelé.

Colonne 2. — Les données concernant la puissance des machines frigorifiques nous sont dictées par l'expérience. Les chiffres des calories négatives ou frigories ont pour unité de temps l'heure et se rapportent à une température de saumure de -20° C.

Colonne 3. — La durée de cet intervalle dépend moins de la profondeur que de la teneur en eau des terrains situés immédiatement en-dessous du niveau naturel des eaux et de la puissance des machines frigorifiques. La plus grande partie des frigories doit souvent être consacrée à faire passer l'eau de l'état liquide à l'état solide, c'est-à-dire à enlever simplement la chaleur latente. Il s'en suit que pour

TABIEAU D'ENSEMBLE I. — Avancements du fonçage de puits par congélation.

Diamètre intérieur et profondeur des puits. — m.	1 FORAGE ET PRÉPARATION DES TROUS DE CONGÉLATION (pose des tubes de revêtement et congelateurs)				2 Nombre de frigories de l'installation de congélation	3 Durée de l'intervalle entre le commencement de la congélation et le commencement du fonçage Mois	4 Fonçage et revêtement y compris raccordement au houiller Mois	5 Dégel — Mois	6 Durée totale — Mois	7 Avance- ments en un mois — m.	
	Diamètre du cercle de congélation. m.	Nombre de trous de congélation + trous supplé- mentaires	Profon- deur des trous — m.	Profon- deur totale de fonçage requis — m.							Durée — Mois
<i>a</i> Diamètre : 4,50 Profondeur : 100	6,50	21 + 4 = 25	110	2,750	1 ½	250,000	1 ½	4	2	9	12,20
<i>b</i> Diamètre : 5,— Profondeur : 200	8,—	25 + 8 = 33	210	6,930	4	500,000	2	6	4	16	13,10
<i>c</i> Diamètre : 5,50 Profondeur : 300	10,—	32 + 12 = 44	310	13,640	7	750,000	2 ½	9	6	24 ½	12,70
<i>d</i> Diamètre : 6,— Profondeur : 400	12,—	38 + 16 = 54	410	22,140	12	1,000,000	3	12	8	35	11,70

des machines frigorifiques d'égale puissance, la durée de l'intervalle en question dépend, en première ligne de la teneur en eau des couches de terrains situées en-dessous du niveau des eaux. Cette durée n'en est pas moins influencée également par la profondeur, en ce sens que, avec la profondeur, les risques inhérents au fonçage croissent et, par conséquent, la prudence apportée au travail doit également croître. Le procédé de congélation par passes employé, par exemple, à la mine de potasse « Schieferkante », permet d'ailleurs d'accélérer les opérations.

On reconnaît qu'on peut commencer à creuser quand on voit monter le niveau de la nappe aquifère à l'intérieur du cercle de congélation.

Colonne 4. — Les données de cette colonne résultent de l'expérience des derniers creusements. Elles varieront évidemment suivant que le puits sera construit avec cuvelage posé par passes, ou, comme dans les terrains à argiles fortement gonflantes, avec un cuvelage posé en descendant.

Colonne 5. — Quand le dégel a simplement pour but de récupérer les tuyaux de congélation, c'est une opération qui ne dure pas longtemps; mais il en est autrement quand le dégel a pour but de faire disparaître toutes les tensions produites par la congélation.

La congélation a pour effet de dilater le terrain aquifère, tandis que le cuvelage se contracte; lors du dégel, le phénomène inverse se produit. Au fur et à mesure des progrès du dégel, en dépit du serrage continu des boulons et du calfatage des joints de plomb, des afflux toujours croissants d'eau se manifestent, jusqu'à ce que le dégel soit terminé. Le plus sûr pour le puits est de laisser le dégel s'opérer naturellement; mais, pour des puits profonds, cela peut durer des années. Généralement, on n'a ni le temps ni la patience d'attendre et on active l'opération artificiellement en chauffant la saumure dans les circuits entourant le puits et l'eau même du puits par injection de vapeur. Il faut donc faire certaines réserves au sujet des délais consignés dans cette colonne; ils dépendent, en résumé, de l'importance que, dans un cas donné, on attache à la disparition de toutes les pressions et tensions et à un écoulement des eaux donnant le plus de sécurité possible.

Colonne 6. — Ces nombres sont les sommes de ceux renseignés aux colonnes 1, 3, 4 et 5.

Colonne 7. — Les avancements totaux diminueront, *grosso modo*,

au fur et à mesure que la profondeur augmentera. D'autre part, ils n'atteindront pas leur maximum avec une très petite profondeur; nous nous estimons donc justifiés à faire passer le point le plus élevé de la courbe des avancements environ à la profondeur de 200 mètres, mais, disons-le encore une fois, ce maximum ne peut être atteint que si les opérations de fonçage ne sont pas entravées par des vices d'organisation ou des incidents quelconques.

L'établissement d'un *prix de revient* probable rencontre encore plus de difficultés que celui de l'avancement et de la durée probable des travaux. Néanmoins, ici aussi, m'appuyant sur toute une série de données expérimentales, j'ai essayé d'établir une sorte de devis que l'on trouvera sous forme de tableau (tableau II).

De même que pour l'avancement, j'ai supposé quatre cas différents de profondeur et diamètre de puits. Les valeurs unitaires, — nous en parlerons encore plus loin — ont été estimées suffisamment haut pour qu'un puits puisse être foncé dans le tertiaire bas-rhénan au prix consigné dans la colonne 6, à condition, bien entendu, qu'on ne rencontre aucune difficulté spéciale. Pour l'établissement de ce tableau, nous avons supposé l'installation d'un siège double, de sorte que les deux puits pourraient être congelés au moyen d'une seule installation frigorifique, ce qui, quand il s'agit de mine de houille, est le cas le plus fréquent. Nous n'avons pas compté le prix d'un réservoir pour l'eau de refroidissement et d'alimentation, car cela représente, de même, par exemple, que la chaufferie, une valeur durable dont profitera plus tard encore le siège d'exploitation.

Il y a, diminuant les frais, certaines rentrées comme, notamment, celles résultant de la récupération des tubes de sondage et de congélation. C'est là une valeur qui, estimée exactement, est loin d'être négligeable. Pour des puits de 400 mètres de 6 mètres de diamètre, par exemple, en comptant que 1 mètre de tuyau de congélation vaut M. 7.50, on obtient une valeur de $22,140 \times 7.50 = 166,050$ Marks. C'est évidemment une somme, mais elle diminue d'importance quand il s'agit de puits profonds et quand on la compare à la somme globale des frais (dans le cas qui nous occupe, plus de 3,000,000 de Marks). Aussi a-t-on souvent, pour des puits profonds, abandonné complètement les tuyaux de congélation pour ne pas bouleverser le terrain et mettre le puits en danger en les retirant. On va même jusqu'à y trouver un certain avantage en ce sens que cette couronne de tuyaux constituerait pour le puits une certaine protection, un renforcement.

TABLEAU D'ENSEMBLE II. — Prix de revient du fonçage par congélation.

DIAMÈTRE intérieur et profondeur des puits — m.	1 Appareils de fonçage						Travaux pose			
	Tour de fonçage		Treuil d'extraction, câbles, tuyaux d'aérage		Autres appareils câbles, cuffats, etc.		TOTAL pour un puits — M.		Prix du parc de sondage	
	en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.
<i>a</i> Diamètre : 4.50 Profondeur : 100	20,000	10,000	79,000	13,500	15,000	7,500	31,000	45,000	4,500	
<i>b</i> Diamètre : 5.— Profondeur : 200	25,000	12,500	91,000	15,500	20,000	10,000	38,000	50,000	5,000	
<i>c</i> Diamètre : 5.50 Profondeur : 300	30,000	15,000	103,000	17,500	25,000	12,500	45,000	55,000	5,500	
<i>d</i> Diamètre : 6.— Profondeur : 400	35,000	17,500	115,000	19,500	30,000	15,000	52,000	60,000	6,000	

2 de forage (y compris la de toutes les tuyauteries				3 Installations frigorifiques							
Longueur à forer et à revêtir m.	Prix du forage et du revêtement M/m	Prix des sondages de congélation y compris la tuyauterie M.	Prix total des travaux de forage M.	Puissance en frigories	Prix		Fondations		Bâtiments		TOTAL pour un puits — M.
					en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.	en tout M.	pour un puits M.	
2,750	30	82,500	87,000	250,000	130,000	13,000	16,000	8,000	8,000	2,000	23,000
6,930	40	277,200	282,200	500,000	250,000	25,000	20,000	10,000	12,000	3,000	38,000
13,640	50	682,000	687,500	750,000	360,000	36,000	30,000	15,000	16,000	4,000	55,000
22,140	60	1,328,400	1,334,400	1,000,000	450,000	45,000	40,000	20,000	20,000	5,000	70,000

DIAMÈTRE intérieur et profondeur du puits — m.	4 Congélation			Total des salaires y compris les explosifs	
	Durée depuis le commencement jusqu'à la fin du creusement — Mois	Prix pour un mois — M.	Prix total. — M.	Total des salaires y compris les explosifs	
				par mètre M.	en tout M.
<i>a</i> Diamètre : 4.50 Profondeur : 100	5 1/2	4,000	22,000	300	30,000
<i>b</i> Diamètre : 5.— Profondeur : 200	8	7,000	56,000	400	80,000
<i>c</i> Diamètre : 5.50 Profondeur : 300	11 1/2	10,000	115,000	500	150,000
<i>d</i> Diamètre : 6.— Profondeur : 400	15	12,000	180,000	600	240,000

5 Creusement et couvage						6 PRIX TOTAL
Revêtement provisoire		Cuvelage pour un puits		Bétonnage pour un puits — M.	Total pour un puits — M.	— M.
par mètre M.	pour un puits M.	Cercles de cuvage M.	Trousses M.			
50	5,000	100,000	5,000	12,500	152,500	315,500
50	10,000	308,000	15,400	30,000	443,400	857,600
50	15,000	614,000	30,700	52,500	862,200	1,764,700
50	20,000	1,072,000	53,600	80,000	1,465,600	3,102,000

Cette supposition nous paraît bien sujette à caution car, somme toute, ces tuyaux sont éloignés les uns des autres. Dans le tableau suivant qui condense les données du tableau II, nous n'avons guère tenu compte de ces rentrées de fonds; en fait, nous ne nous en sommes souvenus que dans le but d'arrondir les sommes.

TABLEAU III. — Prix de revient.

DIAMÈTRE intérieur et profondeur du puits — Mètres	PRIX TOTAL d'après le tableau II — Marks	A DÉDUIRE (pour récupération des tuyauteries et pour arrondir) — Marks	RESTE — Marks	PRIX par mètre courant de puits (en chiffres ronds) — Marks
<i>a</i> Diamètre : 4.50 Profondeur : 100	315.500	15.500	300.000	3.000
<i>b</i> Diamètre : 5.— Profondeur : 200	857.600	57.600	800.000	4.000
<i>c</i> Diamètre : 5.50 Profondeur : 300	1.764.700	64.700	1.700.000	5.700
<i>d</i> Diamètre : 6.— Profondeur : 400	3.102.000	102.000	3.000.000	7.500

On voit que le prix d'un mètre de puits foncé au procédé par congélation augmente d'une façon très considérable quand le diamètre et, en même temps, la profondeur augmentent. La différence n'est cependant pas si forte si on tient compte de la section utile du puits. Prenons, par exemple, le premier et le dernier cas (*a* et *d*) : nous aurons la proportion suivante pour les prix : $3.000 : 7.500 = 9 : 22.50$, mais la proportion pour les sections est $4.50^2 : 6^2 = 9 : 16$.

Dans les sommes finales n'est pas compris le bénéfice de l'entrepreneur. Si l'on tient compte de ce fait, on verra que les données des tableaux correspondent bien aux résultats obtenus pratiquement.

Au sujet du tableau II, remarquons ce qui suit :

Colonne 1. — Une tour de fonçage en bois revient, dans les cas ordinaires, à 15.000 Marks environ. Nous avons compté davantage parce que pour le procédé par congélation, la tour doit recouvrir tout le puits préparatoire et doit donc être plus spacieuse, et aussi parce que, dans ce procédé, la tour est fort utilisée pour les travaux de sondage. Si, comme l'a fait l'Etat Hollandais, on élève une tour en fer, avec couverture en bois, le prix est encore de 60 % plus élevé. Il faut aussi tenir compte de ce que la tour pourra être utilisée pour l'approfondissement ultérieur du puits, c'est pourquoi nous n'avons chargé le compte du puits par congélation que de la moitié du prix de revient.

Voici les données qui nous ont permis d'établir les prix de la machine motrice, du câble et des installations d'aérage :

Pour une profondeur de	0 à 100	100 à 200	200 à 300	300 à 400 mètres
Machine motrice.	50,000	60,000	70,000	80,000 M.
Câble	20,000	20,000	20,000	20,000 »
Tuyaux d'aérage, divers câbles, etc.	9,000	11,000	13,000	15,000 »
Total	79,000	91,000	103,000	115,000 M.

Ces sommes sont suffisantes pour la profondeur double du puits de congélation, donc aussi pour l'approfondissement ultérieur; mais comme ces installations servent non seulement aux approfondissements subséquents mais seront encore utilisées deux fois après, elles sont portées au tableau non pour la moitié mais seulement pour $1/2 \times 1/3 = 1/6$ de leur valeur, tandis que les corderies, cuffats, etc. y sont portés, comme la tour de fonçage, pour $1/2$ de leur valeur.

Colonne 2. — Pour le parc de sondage, nous avons compté qu'il faudrait trois installations complètes de sondage, mais celles-ci pourraient être utilisées certainement au moins 10 fois, de sorte que nous ne porterons dans la colonne que $1/10^e$ de leur valeur. Les données concernant le nombre de mètres à sonder sont tirés du tableau I. Les frais comprennent ceux de sondage et de tubage, le prix des tuyaux de congélation et de descente, des couronnes distributrice et collectrice. Ces prix sont obtenus en faisant une moyenne pour tout le sondage: il en résulte que pour des sondages à grande profondeur, en dépit du grand diamètre initial que l'on doit donner, au trou, ils pourraient être considérés comme assez élevés.

Colonne 3. — Nous avons déterminé la puissance de l'installation frigorifique en nous basant sur les données du tableau I. L'installation est comptée, pour chaque puits, pour un dixième de sa valeur, les fondations sont comptées pour la moitié, les bâtiments pour un quart de leur valeur, étant donné que les machines frigorifiques peuvent servir pour cinq doubles sièges, les bâtiments, en tout, pour deux doubles sièges. Quant aux fondations, elles ne peuvent naturellement, servir que pour un seul siège double.

Colonne 4. — Dans ces nombres est compris aussi, naturellement, le coût de la vapeur ou du courant électrique calculé à raison de M. 0.04 par kilowatt-heure. Le coût de la congélation n'atteindrait qu'au commencement la somme renseignée par mois car, après quelque temps, on a coutume de mettre au repos une ou plusieurs unités frigorifiques.

Colonne 5. — Les salaires en question ne sont pas seulement ceux payés pour le creusement, mais ils comprennent aussi ceux payés pour les revêtements, provisoire et définitif, ainsi que pour le bétonnage. Ils comprennent même les frais de minage qui s'élèvent, en moyenne, pour un puits de 6 mètres, à environ 35 Marks par mètre.

Nous avons compté pour le revêtement provisoirement en fers U avec tôles de garnissage en fer, 150 Marks par mètre. Ce matériel peut cependant être utilisé 3 fois de sorte que la somme à inscrire n'est que 50 Marks. Remarquons de plus que, à certains endroits, le revêtement provisoire du puits de congélation sera superflu, le terrain devenant, à cause de la congélation, une sorte de monolithe. Il s'en suit que l'on peut finalement réduire la somme à inscrire à 20 Marks le mètre.

Pour déterminer le coût du cuvelage définitif y compris boulons et joints de plomb, nous nous sommes appuyé sur les bases suivantes. Nous avons admis pour la fonte brute le prix de environ 70 Marks, pour les cuvelages, celui de environ 140 Marks la tonne. (Le prix de la fonte est soumis à d'incessantes oscillations.) Le coût moyen de 1 mètre de cuvelage, y compris boulons et joints de plomb, pourrait être fixé comme suit :

Diamètre du puits Mètres	Profondeur en mètres			
	0—100 Marks	100—200 Marks	200—300 Marks	300—400 Marks
4.50	1,000	1,400	1,860	2,300
5.—	1,200	1,880	2,440	3,000
5.50	1,400	2,040	2,700	3,500
6.—	1,600	2,220	2,900	4,000

Du tableau ci-dessus on a déduit que le prix du cuvelage est proportionnel au poids; ce n'est pas tout à fait exact car ce qui croît proportionnellement au poids, c'est le coût de la matière et non celui de la façon. Il est donc certain que les prix consignés pour les cuvelages lourds sont bien au-dessus des prix réels. Le cas échéant, il est facile d'en vérifier l'exactitude en se faisant faire des offres par les producteurs.

Le nombre des trousses étant complètement dépendant de la coupe des terrains, ne peut être indiqué d'une façon générale. Pour nous, nous avons porté en compte, comme coût des trousses, 5 % du coût du cuvelage, ce qui, en tous cas, n'est pas trop peu.

Enfin, pour le béton, nous avons supposé un mélange consistant en 1 partie de ciment, 2 parties de sable et 3 parties de gravier, mélange revenant à 25 Marks le mètre cube. Epaisseur du mur en béton : 0^m33. Si, comme au puits Carl-Alexander, dans le bassin d'Aix-la-Chapelle, on emploie le béton armé à double armature, le coût du mètre cube de béton devient le double et même le triple de celui du mètre cube de béton ordinaire.

Si, dans le tableau II, on réunit les sommes des diverses colonnes et qu'on compare à la somme totale, on a le tableau IV ci-dessous.

	A 4m50 de diamètre et 100 m. de profondeur		B 5m00 de diamètre et 200 m. de profondeur		C 5m50 de diamètre et 300 m. de profondeur		D 6m00 de diamètre et 400 m. de profondeur	
	Dépenses Marks	% de la dépense totale						
1. Matériel de fonçage	31,000	9.82	38,000	4.43	45,000	2.55	52,000	1.67
2. Sondages	87,000	27.58	282,000	32.91	687,000	38.96	1,334,400	43.02
3. Installation frigorifique	23,000	7.29	38,000	4.43	55,000	3.12	70,000	2.26
4. Congélation	22,000	6.97	56,000	6.53	115,000	6.51	180,000	5.80
5. Creusement et cuvelage	152,500	48.34	443,400	51.70	862,000	48.86	1,465,600	47.25
Ensemble	315,000	100.00	857,600	100.00	1,764,700	100.00	3,102,000	100.00

TABLEAU IV. — Répartition des dépenses.

Ce tableau montre que le coût du creusement et du revêtement est, pour tous les diamètres et profondeurs, environ la moitié du coût total; le coût des travaux de sondage et de pose des circuits représentent environ 25 à 40 % du coût total; donc, ensemble, ces deux postes font 75 à 90 % du prix total. La conclusion, c'est que toute difficulté, tout incident, occasionnant bien une perte de temps mais n'entraînant aucun dommage notable au matériel, ne pèse pas très sérieusement dans la balance. La perte de temps, en effet ne peut influencer que le coût de la congélation, poste qui, si la construction des puits marche d'une façon normale, ne représente que 6.97 à 5.80 % du prix total. C'est donc, relativement peu important. Comme les prix unitaires pour les sondages, le creusement et le cuvelage ont été estimés assez haut, comme aussi, dès l'abord, il a été prévu un nombre suffisant de trous de sondage supplémentaires (voir tableau I), on peut se baser sur nos calculs pour l'estimation du coût de fonçage de puits par le procédé de congélation, et ce devis ne sera vraisemblablement pas dépassé même si, par suite de défauts d'organisation ou de difficultés imprévues, la durée du travail est un peu augmentée, à condition qu'on ne subisse aucun dommage considérable affectant le matériel. En général, pour le fonçage d'un puits par congélation dans le tertiaire bas-rhénan, on éprouvera plus de difficultés à respecter les délais indiqués au tableau I qu'à ne pas dépasser le devis du tableau II.

Pour les mines de potasse, les circonstances sont autres. Les morts-terrains des gisements potassiques sont, on le sait, extraordinairement variés. Au lieu du caractère régulier du tertiaire bas-rhénan, on trouve dans les gisements potassiques des couches pétrographiquement si diverses du grès bigarré (Buntsandstein) et du Zechstein (grès, grès oolithique, argile, gypse, dolomie, anhydrite, etc.); de plus, les couches ont des allures extraordinairement variables; elles sont tantôt horizontales, tantôt en plateaux, tantôt en dressant. Ces circonstances rendent les travaux de sondage plus difficiles et plus longs; il arrive notamment souvent que le sondage est obstrué par la chute de terrains; à cause de la forte teneur en eau des couches de gypse fissuré et de dolomie, l'installation frigorifique doit avoir une puissance plus forte, peut-être même double de celle employée pour le tertiaire bas-rhénan. Cette plus grande puissance est d'ailleurs déjà rendue nécessaire par le fait de la teneur élevée en sel de l'eau des morts terrains. Ces difficultés de congélation causées par la nature

des morts-terrains font que l'on devra plutôt allonger que diminuer le temps d'attente avant le début du creusement. On a même déjà attendu jusqu'à ce que le cercle entier du puits soit congelé jusqu'à la hauteur de la nappe aquifère, ce qui, non seulement augmente le temps d'attente, mais aussi rend le creusement plus lent. Lors du creusement même, on procède avec beaucoup de prudence, surtout pour le minage, car il est souvent arrivé des ruptures qui ont mis le puits en grand danger. A certains endroits, on a complètement renoncé à l'emploi d'explosifs, ce qui, naturellement, a eu pour conséquence que l'avancement, surtout dans l'anhydrite, était fort réduit. Pour la pose du cuvelage, les principales difficultés résident dans le placement des trousses dans des roches qui sont souvent fissurées et dans la réalisation de la fermeture étanche à la base. On rencontre ainsi, pour le fonçage de puits dans les gisements potassiques, toutes sortes de circonstances qui agissent en sens inverse sur l'avancement et le prix de revient; elles réduisent le premier et augmentent par contre rapidement les dépenses, notamment celles occasionnées par les travaux de sondage, l'installation frigorifique, les frais de congélation et de creusement. Si on doit recourir au procédé du froid intense, l'avancement mensuel est moindre encore et le coût d'un mètre de puits encore plus élevé. Rien que le coût de la congélation a monté, de ce fait, au puits Prinz Adalbert (1), de 8,000 à 14,000 Marks par mois. Une autre circonstance défavorable au point de vue économique est que, dans les gisements de potasse, on n'utilise pas une installation de congélation pour un puits double mais seulement pour un puits simple. Enfin, à cause de la grande diversité des morts-terrains pour un seul puits, les circonstances du creusement ne cessent de varier, de sorte qu'il est difficile de donner des valeurs moyennes pour l'avancement et le prix de revient. Si on voulait se servir des chiffres des tableaux I et II, il faudrait diminuer fortement ceux des avancements et augmenter ceux des prix de revient. D'après Riemer, on a, au puits VI à Leopoldsall (175 mètres de profondeur et 5^m50 de diamètre) obtenu un avancement mensuel de 5 mètres, mais il remarque : « Ce fonçage peut être considéré comme un modèle de fonçage par congélation car on n'a rencontré aucune difficulté notable et aussi les travaux ont été fort bien conduits. »

(1) Voir *Festschrift zum Aachener Bergmannstage*, vol. III, p. 97.

On pourrait encore se demander s'il est avantageux, pour un propriétaire de mines, d'entreprendre lui-même un fonçage par congélation. Il y trouverait l'avantage d'épargner le bénéfice, certes non négligeable, de l'entrepreneur. Ce bénéfice, il est vrai, aujourd'hui qu'il y a plusieurs firmes concurrentes qui entreprennent ces travaux, n'est plus aussi élevé qu'autrefois, mais il semble qu'il existe un mouvement tendant à unir les firmes concurrentes pour le relèvement des prix. Quoiqu'il en soit, on peut se demander si ce bénéfice serait, pour le propriétaire de mines, suffisant pour le dédommager des risques inhérents, toujours, à cette sorte d'entreprises ainsi que de l'immobilisation du capital exigé par l'installation des appareils de sondage et de congélation. Quand il s'agit de foncer des puits uniques, de profondeur réduite, la réponse doit être, certainement, négative. On sait que le puits 1 de Ronnenberg, dont les travaux de sondage avaient été remis à des entrepreneurs, a été congelé par la direction de la mine elle-même. Il est peu probable que le résultat ait été satisfaisant. La question est autre quand un propriétaire de mines a, dès le commencement, l'intention de foncer toute une série de puits l'un après l'autre, surtout s'il s'agit de puits à grande profondeur. L'appareil de congélation joue, au point de vue des frais, lorsque la profondeur augmente, un rôle de moins en moins important; c'est ce qui résulte d'ailleurs du tableau IV où le coût global de la machinerie intervient pour 10 %; à mesure que la profondeur augmente, la part de ces frais dans les frais totaux du fonçage diminuent de 7.29 % à 4.43 %, 3.12 % et enfin 2.26 %. La situation est la même pour le parc de sondages. Dans ce cas, le propriétaire de mines ne doit pas reculer devant la perspective du capital à engager pour le parc de sondages et de machines, s'il a la perspective de pouvoir revendre avantageusement les installations, et cela même s'il ne s'agit que d'un petit nombre de puits à foncer. La question se réduit alors simplement à ceci : l'économie réalisée en supprimant le bénéfice de l'entrepreneur vaut-elle d'assumer soi-même les risques du fonçage ? L'Etat Hollandais et la Gewerkschaft Deutscher Kaiser se sont prononcés pour l'affirmative et ont entrepris eux-mêmes leur fonçage par congélation (1); il est vrai que dès le commencement, la Gewerkschaft Deutscher Kaiser avait l'intention d'étendre son activité à ce point de vue et d'entreprendre aussi des

(1) Les charbonnages de Beeringen, seuls en Campine, ont entrepris leur fonçage eux-mêmes.
N. d. I. R.

des morts-terrains font que l'on devra plutôt allonger que diminuer le temps d'attente avant le début du creusement. On a même déjà attendu jusqu'à ce que le cercle entier du puits soit congelé jusqu'à la hauteur de la nappe aquifère, ce qui, non seulement augmente le temps d'attente, mais aussi rend le creusement plus lent. Lors du creusement même, on procède avec beaucoup de prudence, surtout pour le minage, car il est souvent arrivé des ruptures qui ont mis le puits en grand danger. A certains endroits, on a complètement renoncé à l'emploi d'explosifs, ce qui, naturellement, a eu pour conséquence que l'avancement, surtout dans l'anhydrite, était fort réduit. Pour la pose du cuvelage, les principales difficultés résident dans le placement des trousses dans des roches qui sont souvent fissurées et dans la réalisation de la fermeture étanche à la base. On rencontre ainsi, pour le fonçage de puits dans les gisements potassiques, toutes sortes de circonstances qui agissent en sens inverse sur l'avancement et le prix de revient; elles réduisent le premier et augmentent par contre rapidement les dépenses, notamment celles occasionnées par les travaux de sondage, l'installation frigorifique, les frais de congélation et de creusement. Si on doit recourir au procédé du froid intense, l'avancement mensuel est moindre encore et le coût d'un mètre de puits encore plus élevé. Rien que le coût de la congélation a monté, de ce fait, au puits Prinz Adalbert (1), de 8,000 à 14,000 Marks par mois. Une autre circonstance défavorable au point de vue économique est que, dans les gisements de potasse, on n'utilise pas une installation de congélation pour un puits double mais seulement pour un puits simple. Enfin, à cause de la grande diversité des morts-terrains pour un seul puits, les circonstances du creusement ne cessent de varier, de sorte qu'il est difficile de donner des valeurs moyennes pour l'avancement et le prix de revient. Si on voulait se servir des chiffres des tableaux I et II, il faudrait diminuer fortement ceux des avancements et augmenter ceux des prix de revient. D'après Riemer, on a, au puits VI à Leopoldsall (175 mètres de profondeur et 5^m50 de diamètre) obtenu un avancement mensuel de 5 mètres, mais il remarque : « Ce fonçage peut être considéré comme un modèle de fonçage par congélation car on n'a rencontré aucune difficulté notable et aussi les travaux ont été fort bien conduits. »

(1) Voir *Festschrift zum Aachener Bergmannstage*, vol. III, p. 97.

On pourrait encore se demander s'il est avantageux, pour un propriétaire de mines, d'entreprendre lui-même un fonçage par congélation. Il y trouverait l'avantage d'épargner le bénéfice, certes non négligeable, de l'entrepreneur. Ce bénéfice, il est vrai, aujourd'hui qu'il y a plusieurs firmes concurrentes qui entreprennent ces travaux, n'est plus aussi élevé qu'autrefois, mais il semble qu'il existe un mouvement tendant à unir les firmes concurrentes pour le relèvement des prix. Quoiqu'il en soit, on peut se demander si ce bénéfice serait, pour le propriétaire de mines, suffisant pour le dédommager des risques inhérents, toujours, à cette sorte d'entreprises ainsi que de l'immobilisation du capital exigé par l'installation des appareils de sondage et de congélation. Quand il s'agit de foncer des puits uniques, de profondeur réduite, la réponse doit être, certainement, négative. On sait que le puits 1 de Ronnenberg, dont les travaux de sondage avaient été remis à des entrepreneurs, a été congelé par la direction de la mine elle-même. Il est peu probable que le résultat ait été satisfaisant. La question est autre quand un propriétaire de mines a, dès le commencement, l'intention de foncer toute une série de puits l'un après l'autre, surtout s'il s'agit de puits à grande profondeur. L'appareil de congélation joue, au point de vue des frais, lorsque la profondeur augmente, un rôle de moins en moins important; c'est ce qui résulte d'ailleurs du tableau IV où le coût global de la machinerie intervient pour 10 %; à mesure que la profondeur augmente, la part de ces frais dans les frais totaux du fonçage diminuent de 7.29 % à 4.43 %, 3.12 % et enfin 2.26 %. La situation est la même pour le pare de sondages. Dans ce cas, le propriétaire de mines ne doit pas reculer devant la perspective du capital à engager pour le pare de sondages et de machines, s'il a la perspective de pouvoir revendre avantageusement les installations, et cela même s'il ne s'agit que d'un petit nombre de puits à foncer. La question se réduit alors simplement à ceci : l'économie réalisée en supprimant le bénéfice de l'entrepreneur vaut-elle d'assumer soi-même les risques du fonçage ? L'Etat Hollandais et la *Gewerkschaft Deutscher Kaiser* se sont prononcés pour l'affirmative et ont entrepris eux-mêmes leur fonçage par congélation (1); il est vrai que dès le commencement, la *Gewerkschaft Deutscher Kaiser* avait l'intention d'étendre son activité à ce point de vue et d'entreprendre aussi des

(1) Les charbonnages de Beeringen, seuls en Campine, ont entrepris leur fonçage eux-mêmes.
N. d. I. R.

fonçages par congélation pour le compte d'autres propriétaires miniers (1).

Un propriétaire ayant l'intention de remettre à un entrepreneur le fonçage par congélation d'un puits pourrait avoir la pensée, eu égard à l'importance de l'affaire, de solliciter des offres séparées pour les travaux de sondages proprement dits et pour les autres travaux de la congélation. Comme cependant la réussite du procédé par congélation dépend en première ligne des travaux de sondages, il serait très peu habile de vouloir remettre séparément ces deux sortes de travaux (2), sans compter que le fait de traiter et de travailler en même temps avec plusieurs entrepreneurs ne pourrait amener que de nouvelles difficultés.

(1) On sait (voir *Ann. des Mines de Belg.*, t. XVII, 1^{re} liv., p. 187) que cette firme a entrepris le fonçage de la concession des Liégeois, en Campine.

N. d. l. R.

(2) Cela s'est fait cependant presque partout en Campine, mais avec garantie solidaire.

N. d. l. R.

BIBLIOGRAPHIE

STATION D'ESSAIS DE LIÉVIN. 4^{me} série d'essais sur les inflammations de poussières : **Développement et arrêt des coups de poussières ; Théorie des Explosions**, par J. TAFFANEL, Ingénieur au Corps des Mines, Directeur de la Station d'essais.

5^{me} série d'essais sur les inflammations de poussières : **Essais d'inflammabilité**, par J. TAFFANEL, Ingénieur au Corps des Mines, et A. DURR, Ingénieur-chimiste de la Station d'essais.

(Au Comité central des Houillères de France, 55, rue de Château-dun, Paris. — Prix : 5 et 3 francs.)

Le Comité central des Houillères de France a publié les détails des expériences sur le développement et l'arrêt des coups de poussières, dont un compte-rendu sommaire avait été publié antérieurement (1).

Il n'est guère possible, dans un article bibliographique, d'analyser d'une façon assez complète ces publications, mais vu l'intérêt tout particulier, — car elles condensent en quelque sorte tous les résultats obtenus depuis la création de la station d'essais de Liévin, — nous tâcherons d'en dégager les enseignements principaux.

La 4^e série avait surtout pour but d'étudier le développement d'une explosion de poussières et de chercher les moyens de l'arrêter, non pas à son début, mais après une certaine extension. Bien qu'il vaille beaucoup mieux empêcher la *production* de l'explosion que de l'arrêter après un certain parcours, il peut être utile d'avoir des dispositifs d'arrêt, d'extinction d'une explosion, pour limiter les conséquences d'une imprudence commise au point initial.

Une objection naît immédiatement à l'esprit de ceux qui connaissent une mine et le réseau compliqué de ses voies d'exploitation : une

(1) *Compte-rendu sommaire des essais exécutés de juin 1909 à avril 1910* (mai 1910); *Conclusions pratiques des expériences sur les inflammations de poussières* (novembre 1910).

galerie d'essais ne pourra jamais reproduire la configuration d'une mine, et, le fit-elle, ce ne serait qu'un cas particulier, parmi les milliers de cas existant dans les travaux : dès lors, on n'est aucunement fondé à admettre des analogies entre ce qui se passe dans une galerie d'essai et ce qui se produirait dans une mine, quant aux modes de développement d'une explosion, et aux moyens de l'arrêter.

Pour ces derniers, on peut facilement résoudre la difficulté par la comparaison des méthodes d'arrêt : il n'y a pas de motif pour que le procédé qui donne le meilleur résultat en galerie ne soit aussi le plus efficace dans la mine.

Quant au développement d'une explosion de poussières, on ne peut passer, du cas particulier de la galerie d'essai, au cas général d'une mine donnée, qu'en établissant les lois élémentaires du phénomène de la combustion : il faut faire la théorie des explosions de poussières, et après avoir contrôlé, par les résultats des essais, l'exactitude des déductions fournies par l'analyse, appliquer aux différents cas les principes acquis.

M. Taffanel n'a pas reculé devant la complication de ce problème.

Pour permettre d'étudier le développement des explosions de poussières, des appareils de mesure extrêmement précis ont été installés dans la galerie et permettent d'enregistrer, pour un point quelconque, l'instant de passage de la flamme, l'instant de passage d'une pression déterminée, la variation de pression en un point, les maxima ou minima de pression, etc.

Ces appareils de mesure ont été particulièrement bien étudiés et, après diverses modifications suggérées par les essais, paraissent allier la précision à la simplicité.

La vitesse de propagation de la flamme se mesure à l'aide de détonateurs spéciaux placés à différents endroits de la galerie ; chacun de ces détonateurs, au moment où il est atteint par la flamme, rompt un circuit électrique et l'instant de cette rupture est enregistré au chronographe ; la comparaison des temps correspondant au passage en deux points déterminés donne la vitesse moyenne de la flamme entre ces deux points.

Les pressions maxima atteintes en différents points de la galerie s'obtiennent par des appareils à crushers, bien connus : l'appareil est vissé sur la paroi de la galerie, un piston reçoit la pression qui se développe à l'intérieur et provoque l'écrasement d'un petit cylindre de cuivre exactement calibré, dont on mesure le raccourcissement au 1/100 de millimètre.

Plus intéressantes sont les *sondes de pression*, appareils dans lesquels le piston soumis à la pression intérieure de la galerie doit vaincre l'effort d'un ressort antagoniste ; le piston ne se meut donc qu'à l'instant où la pression atteint le taux pour lequel le ressort a été taré et, à cet instant, rompt le circuit de l'appareil enregistreur : on peut donc connaître l'instant de passage d'une pression déterminée en un point de la galerie.

L'appareil enregistreur construit par M. Carpentier, d'après le programme indiqué par M. Taffanel, est plus ingénieux encore : il indique les variations de pression et le passage de la flamme en un point de la galerie ; l'appareil, vissé extérieurement à la paroi, porte une membrane métallique soumise à la pression intérieure ; un miroir argenté, placé contre cette membrane, suit la flexion de celle-ci et réfléchit les rayons émis par une lampe Nernst placée dans le fond de l'appareil ; le rayon réfléchi, est reçu par un prisme et renvoyé sur le papier sensibilisé porté par un cylindre animé d'un mouvement uniforme (par moteur synchrone). En même temps l'image de la lueur produite par la flamme est renvoyée sur ce cylindre. Le développement photographique fait donc apparaître sur le papier non seulement la courbe de la variation de pression, mais encore une trainée indiquant le passage et la durée de la flamme.

Les différentes mesures de temps sont coordonnées par le chronographe enregistreur ; les circuits des divers appareils de mesure aboutissent au chronographe et commandent chacun une plume enregistrant les temps des phénomènes avec une précision qui peut atteindre le 1/5000^e de seconde.

Nous avons eu l'occasion d'admirer sur place le fonctionnement de ces divers instruments ; on détermine ainsi tous les éléments caractéristiques d'une explosion et l'on peut représenter celle-ci par différents diagrammes montrant les variations de la pression et de la vitesse de propagation en fonction du temps et du chemin parcouru.

Dès le début, apparut cette loi — déjà mise en évidence par l'étude de quelques catastrophes — que la pression, modérée au point initial, s'accroît avec le développement de l'explosion, de sorte que la pression maximum est constatée au voisinage de l'orifice de la galerie.

La vitesse de propagation caractérise le degré de violence des explosions, dépendant surtout du degré d'inflammabilité du gisement poussiéreux ; les causes de détente en arrière de la flamme (par exemple, un orifice laissé libre près des premières fenêtres) amortissent une explosion.

Ces expériences ont montré comment une inflammation, une fois déclenchée, se poursuit facilement : c'est ainsi qu'une explosion amorcée sur 25 mètres de poussières très fines (essai n° 259) se poursuit sur les 205 mètres de la galerie, contenant des grains grossiers impropres à donner naissance à une inflammation, et s'épanouit à 30 mètres au delà de l'orifice de la galerie ; si les poussières fines avaient existé seules, la flamme n'eut pas atteint 150 mètres au-delà de leur gisement ; on constate de même que les poussières maigres, à 14 % de matières volatiles finement broyées, sont capables d'étendre au loin une explosion initiale de poussières — ce qui est peu à craindre en pratique, une mine à charbons maigres n'ayant pas le gisement favorable à l'inflammation — ou — ce qui a plus d'importance — une explosion de grisou.

Les zones de dépoussiérage se sont montrées pratiquement inefficaces pour arrêter une explosion ; le procédé n'étant guère réalisable du reste dans les mines, cette constatation ne suscite pas grand regret.

Les zones poussiéreuses arrosées ont retenu plus longtemps l'attention ; les poussières de charbon se mouillent difficilement et il faut employer, dans la zone d'arrêt, un poids d'eau quadruple environ du poids des poussières pour arrêter ou tout au moins amortir une explosion ; on avait entendu proposer, il y a quelque temps, la création de zones de 100 mètres, copieusement arrosées, pour isoler différents quartiers d'une mine : or, les essais de Liévin ont montré que cette longueur de 100 mètres, avec le fort taux d'arrosage pratiqué dans la galerie d'essai, arrête très bien une explosion à 75 mètres du point initial, mais semble être à la limite d'effet lorsqu'elle se trouve à 120 mètres de l'origine : on peut donc conclure que des zones de cette longueur seraient insuffisantes pour arrêter une explosion qui se serait développée dans un chantier de mine. Il faudrait ou augmenter la longueur de ces zones, ce qui n'est guère pratique, ou augmenter le taux d'arrosage.

D'ailleurs, beaucoup d'ingénieurs — et c'est notre avis personnel — n'accordent guère de confiance à l'arrosage ; il entraînerait dans nombre de mines des complications inextricables par suite du gonflement des terrains ; d'un autre côté, si l'on songe à la quantité d'eau énorme que les courants d'air importants (60, 80 ou 100 m³ par seconde) circulant dans les mines chaudes et profondes, enlèveraient en se saturant d'humidité, on voit quelle sécurité précaire créerait l'arrosage généralisé : un arrêt de quelques heures dans l'ar-

rosage suffit à assécher complètement la mine et toutes les précautions antérieures sont illusoires. Enfin, dans les mines chaudes et profondes, la sécheresse de l'air est précisément le facteur qui rend le travail possible dans des conditions hygiéniques. Aussi l'arrosage nous semble-t-il un procédé dont les résultats favorables sont absolument disproportionnés aux difficultés, au coût et aux dangers de son emploi. Seul l'arrosage à proximité du coup de mine nous paraît pratique, mais il est tout aussi simple et plus sûr, dès lors, d'employer le « bourrage extérieur », dont les essais de Frameries ont montré le rôle considérable (1).

Les zones de poussières schisteuses pures n'ont pas tenu les espérances qu'avaient fait naître les expériences d'Altofts (2) ; *a fortiori* les zones d'arrêt de 100 à 200 mètres de longueur à poussières schistifiées à un taux qui peut être entretenu dans la mine — par exemple à 75 % de matières incombustibles — sont peu efficaces pour arrêter une explosion violente. La schistification générale reste seulement une bonne précaution pour amortir les effets d'une explosion ou arrêter même les explosions lentes.

C'est après ces résultats médiocrement encourageants sur les zones d'arrêt arrosées ou schistifiées, que M. Taffanel a été conduit à expérimenter les dispositifs d'arrosage ou de schistification concentrés, auxquels M. l'inspecteur général Aguillon a donné le nom d'*arrêts-barrages* : il faut refroidir la flamme jusqu'à extinction, en diminuant les produits combustibles par rapport à la masse totale des produits à échauffer et en augmentant considérablement la quantité des produits incombustibles ; il faut un grand excès de ceux-ci, d'où l'idée d'utiliser les chasses d'air qui précèdent la flamme pour charger l'atmosphère d'un poids très élevé de matières inertes : la disposition, adoptée après des essais divers et déjà connue par les publications antérieures, est de ménager, dans la partie supérieure de la galerie et sur une longueur d'environ 10 mètres, des planches transversales de 50 à 60 centimètres de largeur, laissant entre elles et au-dessus d'elles des vides suffisants et servant de support, soit aux baquets d'eau, soit

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, 1911, 4^e liv., p. 937. Voir aussi *La Technique Moderne*, t. III, n° 12 (décembre 1911), p. 721. Le bourrage extérieur consiste en une accumulation de poussières incombustibles déposée à l'orifice de trou de mine, de façon à être mise en suspension par l'explosion et à créer ainsi une atmosphère extinctrice à la naissance même d'une flamme éventuelle.

(2) A Altofts, les conditions d'essai sont différentes ; l'explosion se fait non au fond d'une galerie, mais en un point de celle-ci et dans un courant ventilateur.

aux amas de poussières fines et incombustibles (cendres de charbon, par exemple) (1).

Après l'exposé des expériences, M. Taffanel édifie la *théorie des explosions*; en admettant diverses hypothèses simplificatrices, il applique les principes fondamentaux de la dynamique des fluides aux explosions; il arrive à conclure que si l'on connaît des lois de la combustion, on peut calculer les ondes, modifications de pression et vitesse dans différentes hypothèses: avec fond fermé, ou avec orifice libre, ou avec sections variables, etc.; on peut dès lors prévoir à tout instant les conditions de vitesse d'entraînement et de pression du milieu que rencontre la flamme et calculer de proche en proche, d'après les lois de la combustion, les nouvelles ondes engendrées et leurs nouvelles conséquences; on peut donc reconstituer une explosion en galerie simple ou complexe par la seule connaissance des lois élémentaires de combustion et de quelques coefficients empiriques.

Il reste à faire l'étude de chacun des éléments complexes que présente une mine: coude, bifurcation, obstruction, cul-de-sac, changement de section, etc...

La *cinquième série d'expériences* comprend des essais d'inflammabilité faits en collaboration avec M. Durr au cours de 1910 et 1911; les essais de ce genre des première et deuxième séries (1907) avaient utilisé, comme cause d'inflammation, la détonation ou la déflagration d'une petite quantité d'explosif dans un circuit fermé, constitué de buses d'aéragé, où un courant d'air maintenait en suspension le nuage poussiéreux. Ces essais de 1907 étaient, en somme, assez peu intéressants, car ils n'étaient guère que la mise en évidence de l'inflammabilité des poussières par un coup de mine, chose déjà démontrée de nombreuses fois précédemment dans d'autres pays (2).

Les essais actuels ont pour but de déterminer dans quelles conditions s'enflamment et brûlent des nuages de poussières préalablement formés: cette fois, la cause d'inflammation est une flamme, ou une

(1) Ces arrêts-barrages ont fait l'objet d'une instruction du 15 avril 1911 de M. le Ministre des Travaux publics de France sur les moyens à employer pour lutter contre le danger des poussières. Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XVI, pp. 685 et suiv.

(2) Nous parlons uniquement ici, au point de vue de l'*inflammabilité*, car ces premiers essais avaient donné des résultats intéressants sur les conditions de *propagation* de l'inflammation.

étincelle électrique, ou une paroi chaude. Ces expériences apportent des faits nouveaux.

Dans un premier appareil, dénommé *tube à poussières*, on lance avec une pression donnée sur un tube en porcelaine, chauffé à une température déterminée, un nuage poussiéreux, contenant un poids donné du charbon à expérimenter; l'appareil peut servir à déterminer la température d'inflammation des différents charbons au même degré de finesse ou du même charbon à différents degrés de finesse. Mais ce qui fait surtout son intérêt, c'est qu'il permet par la photographie des flammes produites par les différentes poussières dans des conditions identiques d'essai, d'avoir une mesure de l'inflammabilité de ces poussières et de leurs dangers; en étalonnant l'appareil au moyen de poussières types essayées dans la grande galerie, on a là un moyen facile d'opérer un classement des gisements poussiéreux qui peuvent se rencontrer dans les galeries de mines (1).

Ces essais ont prouvé que les matières volatiles jouent un rôle prépondérant dans les inflammations de poussières par la formation d'un mélange gazeux inflammable, ce que certains hésitaient à admettre parce que la phase d'échauffement étant trop courte, ces matières n'auraient pas eu le temps de distiller en quantité appréciable.

Le second appareil employé dans la cinquième série d'essais a été dénommé *injecteur à poussières* (voir croquis ci-dessous); imaginez

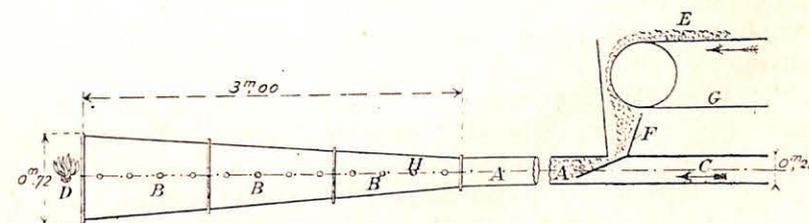


Schéma de l'injecteur à poussières de Liévin.

un entonnoir vertical *F*, dans lequel une toile-transporteuse *E* déverse un volume réglable de poussières; la base de cet entonnoir débouche dans un tube horizontal *A*, cylindrique, terminé d'un côté

(1) La circulaire du 22 février 1912 du Ministre des Travaux publics de France, reproduite dans la présente livraison, charge la Station d'essais de Liévin, en cas de contestation au sujet du classement des mines, de procéder à la détermination du degré d'inflammabilité des poussières.

par un évasement conique *B* de 3 mètres de longueur, tandis que de l'autre il est relié à un ventilateur soufflant; une cloison inclinée placée à la base de l'entonnoir, forme injecteur et assure l'entraînement des poussières par le courant d'air. On peut ainsi créer des nuages d'une densité réglable, à une vitesse réglable.

Le brandon ou la lampe sont placés en *D* à proximité de la sortie de l'évasement conique, et manœuvrés à distance à l'aide d'une perche ou d'un câble. On peut déterminer les températures des flammes à l'aide d'un couple thermo-électrique et aussi les vitesses de propagation, car la flamme s'avancera dans le tube conique jusqu'à un point où la vitesse d'entraînement du nuage sera égale à celle de propagation de la flamme; or, des trous percés latéralement dans l'injecteur permettent de constater jusqu'où s'avance la flamme.

Cet appareil a encore confirmé l'influence de la finesse et du pourcentage en matières volatiles; mais les essais les plus suggestifs, à notre avis, sont ceux relatifs aux modes d'inflammation; on a obtenu l'inflammation par un brandon d'étoupe benzinée, par le coke incandescent restant dans le tube après un essai, par une lampe à pétrole, par une lampe à acétylène (lampe de bicyclette) et même par une chandelle; ces derniers essais sont plus délicats à cause du peu de stabilité de la flamme, qui est souvent soufflée par le nuage avant d'avoir pu communiquer l'inflammation.

Les essais d'inflammation par une lampe à flamme protégée, malgré un cas resté inexplicable, semblent montrer que ces lampes sont incapables de donner naissance à une inflammation de poussières.

Enfin l'arc électrique, sauf si la vitesse de nuage est trop forte pour que les poussières aient le temps de s'échauffer, donne une inflammation franche des nuages poussiéreux.

Les inflammations de poussières par de simples flammes ou brandons sont donc possibles; naturellement, il faut pour cela des nuages plus denses que ceux qui peuvent être enflammés par un explosif; c'est ainsi que dans la première série d'essais, une charge de 40 grammes de dynamite enflammait à partir de la densité de 46 grammes par mètre cube et, régulièrement, à partir de 70 grammes; la densité de 200 grammes par mètre cube, qui est nécessaire pour qu'une simple flamme mette le feu à un nuage poussiéreux, est assez élevée pour que la probabilité qu'elle se rencontre dans une exploitation normale demeure extrêmement faible; mais elle n'est pas nulle, car

certaines circonstances exceptionnelles pourraient créer un nuage de cette densité en un point des travaux (1).

Rappelons à ce propos que, depuis 1904, en Belgique, l'emploi des lampes non protégées est interdit dans les mines sans grisou, et que l'article 145 du décret du 13 août 1911 porte la même interdiction en ce qui concerne la France.

Ad. BREYRE.

(1) Rappelons que M. Taffanel a attribué la catastrophe de Monongah (1907), à une dérive de wagons de charbon le long d'un plan incliné; cette dérive aurait produit un nuage poussiéreux extrêmement dense, qui se serait enflammé à un arc électrique au pied du plan

FONDATION GEORGE MONTEFIORE

—
PRIX TRIENNAL
—

CONDITIONS DU CONCOURS DE 1914

—

ARTICLE I. — Un prix dont le montant sera constitué par les intérêts accumulés d'un capital de 150,000 francs de rente belge, à 3 p. c., sera décerné tous les trois ans, et pour la première fois en 1911, à la suite d'un concours international, au meilleur travail original présenté sur l'avancement scientifique et sur les progrès dans les applications techniques de l'électricité dans tous les domaines, à l'exclusion des ouvrages de vulgarisation ou de simple compilation.

ARTICLE II. — Le prix portera le nom de « FONDATION GEORGE MONTEFIORE LEVI ».

ARTICLE III. — Seront seuls admis au concours les travaux présentés pendant les trois années qui auront précédé la réunion du jury.

Ils devront être rédigés en français ou en anglais et pourront être imprimés ou manuscrits. Toutefois, les manuscrits devront être dactylographiés et, dans tous les cas, le jury pourra en décider l'impression.

ARTICLE IV. — Le jury sera formé de dix ingénieurs électriciens, dont cinq belges et cinq étrangers, sous la présidence du professeur-directeur de l'Institut électrotechnique Montefiore, lequel sera de droit un des délégués belges.

Sauf les exceptions stipulées par le fondateur, ceux-ci ne pourront être choisis en dehors des porteurs du diplôme de l'Institut électrotechnique Montefiore.

ARTICLE V. — Par une majorité de quatre cinquièmes dans chacune des deux sections, étrangers et nationaux (lesquels devront, à cet effet, voter séparément), le prix pourra être exceptionnellement divisé.

A la même majorité, le jury pourra accorder un tiers du disponible, au maximum, pour une découverte capitale, à une personne n'ayant pas pris part au concours ou à un travail qui, sans rentrer complètement dans le programme, montrerait une idée neuve pouvant avoir des développements importants dans le domaine de l'électricité

ARTICLE VI. — Dans l'hypothèse où le prix n'aurait pas été attribué ou si le jury n'avait attribué qu'un prix partiel, toute la somme

rendue ainsi disponible devra être ajoutée au prix de la période triennale suivante.

ARTICLE VII. — Par application des dispositions qui précèdent, le montant du prix à décerner en 1914 est fixé à vingt mille francs.

ARTICLE VIII. — Les travaux dactylographiés pourront être signés ou anonymes. Est réputé anonyme tout travail qui n'est pas revêtu de la signature lisible et de l'adresse complète de l'auteur.

Les travaux anonymes porteront une devise qui sera répétée à l'extérieur d'un pli cacheté joint à l'envoi ; à l'intérieur de ce pli, le nom, le prénom, la signature et le domicile de l'auteur seront écrits lisiblement.

ARTICLE IX. — Tous les travaux, qu'ils soient imprimés ou dactylographiés, seront produits à douze exemplaires ; ils seront adressés franco à M. le Secrétaire-archiviste de la fondation George Montefiore, à l'hôtel de l'Association, rue St-Gilles, 31, Liège (Belgique).

Ils porteront en tête du texte et d'une manière bien apparente la mention « Travail soumis au concours de la Fondation George Montefiore, session de 1914. »

Le Secrétaire-archiviste accusera réception des envois aux auteurs ou expéditeurs qui se seront fait connaître.

ARTICLE X. — Les travaux, dont le jury aura décidé l'impression, seront publiés au Bulletin de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut électrotechnique Montefiore. De cette publication ne résultera pour les auteurs ni charge de frais, ni ouverture à leur profit de droits quelconques. Il leur sera néanmoins attribué, à titre gracieux, vingt-cinq tirés à part.

Pour cette publication, les textes anglais pourront être traduits en français par les soins de l'Association.

ARTICLE XI. — La date extrême pour la réception des travaux à soumettre au jury de la session de 1914 est fixée au 31 mars 1914.

*Pour le Conseil d'Administration
de l'Association des Ingénieurs électriciens sortis de l'Institut
électrotechnique Montefiore :*

Le Secrétaire général,
Gustave L'HOEST.

Le Président,
Omer DE BAST.

CONGRÈS TECHNIQUE INTERNATIONAL
DE
PRÉVENTION DES ACCIDENTS DU TRAVAIL
et d'hygiène industrielle

*sous le haut patronage de S. M. VICTOR-EMMANUEL III,
Roi d'Italie.*

MILAN 1912

I. — Circulaire du Comité d'organisation.

MILAN. novembre 1911.
Foro Bonaparte. 61

Monsieur,

Les Associations d'initiative privée pour la prévention des accidents du travail fonctionnant en France, Belgique et Italie, ont décidé, en complet accord avec le Comité Permanent du Congrès International des Assurances sociales, de réunir à Milan en 1912 un *Congrès Technique International de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle.*

L'expérience a démontré qu'il n'est pas possible de discuter dans les séances du Congrès des Assurances Sociales les problèmes techniques concernant les mesures destinées à assurer la sécurité du travail, et comme nul ne conteste « *qu'il vaut mieux prévenir que réparer* », la nécessité de réunions spéciales est démontrée évidente.

Les questions de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle ont pris, dans le domaine purement technique, une importance de plus en plus grande. Dans tous les pays industriels, les problèmes de cette nature se sont posés de plus en plus nombreux; des solutions diverses ont été cherchées, essayées, appliquées. Ce sont des préoccupations auxquelles les industriels, les directeurs d'usines, les ingénieurs, les chefs de service ne peuvent rester indifférents; elles s'imposent à leur esprit.

Il est utile, il est nécessaire, dans cet ordre d'idées, que les efforts tentés dans les différents pays et les résultats obtenus soient, aussi largement que possible, connus et vulgarisés; qu'ils sortent du domaine purement national pour entrer dans le domaine international.

Cette tâche, l'initiative privée l'entreprend : les Associations pour la prévention des accidents du travail et l'hygiène des ateliers, m'ont fait l'honneur de m'appeler à la Présidence du Congrès et le Secrétariat Général a été confié à M. l'Ingénieur Massarelli, Inspecteur-Principal de l'Association des Industriels d'Italie pour prévenir les accidents du travail.

Ce Congrès s'occupera *uniquement des questions techniques* relatives à la prévention des accidents du travail et à l'hygiène industrielle, à l'exclusion des questions de réglementation légale du travail, d'assurance contre les accidents et les maladies, du traitement médical de ces accidents et maladies, qui font l'objet d'autres Congrès.

Nous avons maintenant l'honneur de vous prier de bien vouloir prendre part au Congrès qui se tiendra les derniers jours de mai 1912, à Milan.

Le Congrès devant conserver un caractère tout pratique, se propose :

1° de faire connaître les meilleures solutions appliquées avec succès dans les différents pays pour résoudre les problèmes techniques de sécurité du travail et d'hygiène des ateliers ;

2° de rechercher et de provoquer l'étude de ceux de ces problèmes dont la solution n'existe pas encore ou est imparfaite.

Dans ce but nous avons décidé d'inviter, pour chaque pays, des personnes compétentes à présenter des rapports sur les questions indiquées dans la liste annexée; c'est principalement sur ces rapports que se porteront les discussions du Congrès, mais il sera admis aussi la présentation de communications concernant d'autres problèmes de prévention et d'hygiène, suivant les modalités établies par le règlement du Congrès.

Avec l'espoir que vous apprécierez toute l'importance et l'utilité pratique de ce Congrès, nous vous demandons instamment, Monsieur, de bien vouloir transmettre, le plus tôt possible, au Secrétariat général du Comité d'organisation (Foro Bonaparte, 61, Milan) le bulletin d'adhésion ci-joint, revêtu de votre signature.

Recevez, Monsieur, l'assurance de nos sentiments dévoués.

Ing. F. MASSARELLI,
Secrétaire général.

Ing. L. PONTIGGIA,
Président du Comité d'organisation.

Le programme définitif sera envoyé à tous les Membres inscrits au Congrès. On le fera également parvenir à toute personne qui en fera la demande à la Commission exécutive.

II. — Composition du Comité d'organisation.

Président :

PONTIGGIA, LUIGI, Ingénieur, Directeur de l'« Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli infortuni del lavoro », Milan.

Membres :

BOCQUET, J., Ingénieur en Chef de l'Association Normande pour prévenir les accidents du travail, Rouen.

MAMY, HENRI, Directeur de l'Association des Industriels de France contre les accidents du travail, Paris.

ARQUEMBOURG, CHARLES, Ingénieur Délégué de l'Association des Industriels du Nord de la France contre les accidents, Lille.

DELADRIÈRE, LÉON, Directeur de l'Association des Industriels de Belgique contre les accidents du travail, Bruxelles.

HARTMANN, KONRAD, Prof. Doct. Ingénieur, Geheimer Regierungsrat, Berlin.

TOLMAN WILLIAM, H., Directeur du « Museum of Safety Devices and Industrial Hygiene », New-York.

STEINER, VICTOR, Rédacteur en Chef de la « Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene », Vienne.

VAN ETTEN, A.-C.-M., Directeur du « Museum van Voorwerpen ter Voorkoming van Ongelukken in Fabrieken », Amsterdam.

BONER, GIORGIO, Ingénieur, Conseiller d'Administration de la Société Brown Boveri, Baden (Suisse).

Secrétaire général :

MASSARELLI, FRANCESCO, Ingénieur, Inspecteur principal de l'« Associazione degli Industriali d'Italia per prevenire gli infortuni del lavoro », Milan.

III. — Règlement général.

1. — Sur l'initiative des Associations pour la Prévention des Accidents du travail fonctionnant en France, Italie et Belgique, un Congrès technique international de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle aura lieu à Milan en 1912. Généralités.

2. — Le but du Congrès est :

1° De faire connaître les meilleures solutions appliquées avec succès dans les différents pays pour résoudre les problèmes techniques de sécurité du travail et d'hygiène des ateliers.

2° De rechercher et de provoquer l'étude de ceux de ces problèmes dont la solution n'existe pas encore ou est imparfaite.

3. — Ce Congrès est placé sous le haut Patronage de Sa Majesté Victor-Emmanuel III, Roi d'Italie.

Son organisation est confiée à un Comité d'organisation et à une Commission exécutive locale.

Membres effectifs et délégations. 4. — Sont membres effectifs du Congrès les membres du Comité d'honneur et toute personne qui demandera à y participer et aura versé, à cet effet, sa cotisation de 20 francs.

Seront, en outre, invités à s'y faire représenter par des délégués, les Gouvernements des différents pays.

Cartes. 5. — Chacun des membres inscrits au Congrès recevra une carte qui lui conférera le droit d'assister à toutes les séances et réunions, de participer aux discussions, d'intervenir aux excursions et aux réceptions et de recevoir un exemplaire des comptes-rendus du Congrès. Cette carte donnera droit à tous les avantages spéciaux que la Commission exécutive pourra obtenir conformément au programme qui sera ultérieurement publié.

Membres adhérents. 6. — Les personnes qui appartiennent aux familles des membres du Congrès pourront se faire inscrire parmi les adhérents au Congrès moyennant une cotisation individuelle de 10 francs. Elles recevront une carte qui leur donnera le droit d'assister aux réunions, mais sans pouvoir prendre part aux discussions. Elles pourront participer aux excursions et aux réceptions et jouir des autres avantages qui seront notifiés dans le programme, mais n'auront pas droit aux publications.

Inscriptions. 7. — Les demandes d'inscriptions accompagnées du montant des cotisations devront être envoyées le plus promptement possible à l'adresse du Secrétaire général du Congrès, *M. l'Ing. Francesco Massarelli, Foro Bonaparte, 61, Milano.*

Le Secrétaire délivrera aussitôt, avec l'accusé de réception, la carte personnelle d'inscription; il fournira en outre toutes les informations requises.

Correspondance. 8. — En même temps qu'ils enverront leurs demandes d'inscription, les membres devront faire connaître au Secrétaire général du Congrès l'adresse exacte où ils désirent que la correspondance et les autres communications leur soient envoyées. Un service postal spécial sera organisé au Siège du Congrès : ceux des membres qui voudront en profiter devront donner à leurs correspondants l'adresse suivante : *Congresso Tecnico Prevenzione Infortuni, Milano.*

9. — La première séance sera celle de l'inauguration du Congrès et son ordre du jour sera rédigé par le Comité d'organisation; la dernière séance sera celle de la clôture du Congrès et c'est le Bureau de la Présidence qui en fixera l'ordre du jour.

Dans ces séances ne pourront prendre la parole que les orateurs qui auront été désignés par le Comité d'organisation ou le Bureau du Congrès.

10. — Le bureau du Congrès sera composé des membres du Comité d'organisation, du Président de la Commission exécutive et des Présidents des séances. Il sera présidé par le Président du Comité d'organisation. Deux Vice-Présidents seront désignés par le Bureau.

11. — Des rapporteurs seront préalablement désignés par le Comité d'organisation pour chacune des questions mises à l'ordre du jour du Congrès. Les rapports devront être rédigés dans un esprit pratique et conforme au caractère technique du Congrès. Ils devront être envoyés au Secrétariat général dans un délai qui sera fixé pour en permettre l'impression avant la réunion du Congrès.

Les rapports devront être écrits à la machine sur le recto de la feuille seulement et ne pourront comporter plus de 20 pages de 400 mots dont 2 pages de clichés. La limitation du nombre des dessins ne s'appliquera pas aux rapporteurs qui fourniront eux-mêmes les clichés. Le format des rapports imprimés sera 25 cm × 16 cm.

12. — En dehors des rapports officiels, des communications pourront être envoyées par tout membre effectif du Congrès sur les questions mises à l'ordre du jour, ou sur toutes questions concernant la prévention des accidents ou l'hygiène industrielle. Ces communications devront être soumises à l'agrément du Comité d'organisation deux mois avant la date d'ouverture du Congrès.

Le Comité jugera parmi les communications agréées celles dont le texte ou un résumé pourra être publié.

Lorsqu'elles comporteront des dessins, les clichés devront être fournis par les auteurs, qui auront toujours le droit de les imprimer à leurs frais et d'en demander la distribution aux membres du Congrès.

13. — Les rapporteurs désignés par le Comité d'organisation prendront les premiers la parole en séance.

Les communications sur le même sujet seront présentées au cours de la discussion qui suivra.

Les rapports étant imprimés, il est recommandé aux rapporteurs de n'en présenter en séance qu'un résumé.

Séances.

Présidence
du Congrès.

Rapports.

Communica-
tions.Ordre
des travaux.

Il sera accordé à chaque rapporteur 15 minutes pour présenter le résumé de son rapport et 10 minutes aux auteurs des communications et aux membres du Congrès.

Chaque membre ne pourra prendre la parole plus de deux fois dans la même séance. Cette restriction ne s'applique pas aux rapporteurs. Les membres du Congrès qui désireront prendre part à la discussion devront demander la parole par écrit à la Présidence.

Propositions.

14. — Les membres du Congrès pourront présenter les propositions dont ils auront préalablement communiqué l'objet au Bureau du Congrès et qui auront été mises à l'ordre du jour; les propositions pourront éventuellement donner lieu à une discussion qui se développera suivant les règles déjà données.

Nulle question ne pourra être présentée, qui n'aura pas été inscrite à l'ordre du jour.

15. — Le Congrès ne prendra de résolutions ni sur les thèmes du programme ni sur les conclusions des rapports ou des communications.

Idiomes.

16. — On ne pourra employer que l'italien, le français, l'anglais ou l'allemand dans la rédaction des rapports ainsi que dans toutes les communications ou discussions.

Pour les rapports et les communications écrits en allemand, on devra employer exclusivement les caractères latins.

Les rapports et communications présentés en italien, en anglais ou en allemand devront être accompagnés d'un résumé en français. Dans le compte-rendu, les communications seront publiées dans leur langue originelle; mais ceux qui paraîtront en italien, en anglais ou en allemand seront suivis de résumés en langue française.

Procès-verbaux.

17. — Un procès-verbal de chaque séance sera rédigé par le Secrétaire et publié dans le compte-rendu.

En conséquence, les membres qui auront pris la parole devront à l'issue de la séance, consigner au Secrétariat un très bref résumé de ce qu'ils auront dit. Les procès-verbaux seront rédigés en français.

Compte-rendu

18. — La rédaction définitive du compte-rendu des discussions sera faite par le Comité d'organisation et publiée, ainsi que les rapports et les communications qui auront été retenus par le Comité d'organisation et qui seront imprimés in-extenso ou en résumé. Cette publication sera adressée à chacun des membres effectifs du Congrès.

Visites et excursions.

19. — Pour l'époque du Congrès, la Commission exécutive préparera un programme de réceptions, visites et excursions auxquelles pourront prendre part tous les membres effectifs et adhérents du Congrès. Elle se réserve la faculté de déterminer ultérieurement

lesquelles de ces réunions seront libres et gratuites pour tous les membres du Congrès et quelles autres seront accessibles moyennant remboursement des frais de voyage, ou paiement d'une cotisation individuelle. Dans tous les cas, les membres qui désireront prendre part à ces réunions, devront notifier leur adhésion dans les délais indiqués par le programme; cette adhésion sera considérée comme un engagement formel quand il s'agira des excursions payantes.

20. — La gestion des fonds du Congrès est confiée au Secrétaire général sous l'autorité du Président du Comité d'organisation. Il établira le compte général des recettes et des dépenses.

Administration des fonds.

La Commission exécutive a plein pouvoir pour administrer, de concert avec le Président du Comité d'organisation, les fonds mis à sa disposition par ce même Comité, ceux provenant de donations, contributions et cotisations diverses qu'elle recueillera. Elle désignera son Caissier.

21. — Les questions non visées par le présent règlement seront résolues avant l'ouverture du Congrès par le Président du Comité d'organisation; après l'ouverture du Congrès, elles seront déferées au Bureau du Congrès.

Questions non visées par le règlement.

IV. — Liste des thèmes officiels

1. — Maniement et montage des courroies dans les différentes conditions qu'on rencontre dans la pratique.
2. — Protection :
 - a) des laminoirs à froid pour métaux;
 - b) des mélangeurs et laminoirs pour caoutchouc et autres matériaux;
3. — Ventilation, élimination des poussières et humidification dans les filatures de coton.
4. — Procédés d'élimination des buées et d'amélioration de l'atmosphère des ateliers envisageant spécialement les teintureries et les locaux de dévidage des cocons.
5. — Construction et conditions aptes à garantir la sûreté de fonctionnement des hydro-extracteurs à force centrifuge.
6. — Protections contre les surtensions dangereuses pour la vie humaine qui peuvent se produire dans les circuits électriques à basse tension.

LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION
DES
Mines, Carrières, Usines. etc.
A L'ÉTRANGER

FRANCE

Circulaire du 22 février 1912 du Ministre des Travaux publics aux préfets. — Instructions pour l'application du règlement général du 13 août 1911 (1).

1. — Le règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles, qui a fait l'objet du décret du 13 août 1911, deviendra exécutoire le 25 février 1912. Il convient dès lors de prendre les mesures nécessaires pour son application. Tel est le but de la présente circulaire.

Le texte du règlement est suffisamment précis pour que la lecture attentive des articles et la comparaison des termes adoptés avec ceux des textes antérieurs, ainsi que de l'avant-projet qui vous a été, en son temps, communiqué pour observations, soient de nature à permettre de résoudre la plupart des difficultés d'interprétation qui pourront se présenter. Je crois devoir néanmoins, pour certains articles, vous indiquer l'esprit qui en a inspiré la rédaction et qui devra, en conséquence, en inspirer la première application.

2. — Le titre I^{er}, relatif aux installations de surface, est une simple adaptation, aux établissements soumis à la police des mines, des règlements analogues en vigueur pour les établissements industriels, auxquels s'appliquent la loi du 12 juin 1893 et les décrets qui ont été rendus pour son application. Si les Ingénieurs hésitent parfois sur la portée d'une disposition de ce titre, ils trouveront en général, dans la jurisprudence de la loi du 12 juin 1893, toutes les indications nécessaires. Il n'y a en effet aucune raison pour que l'industrie houillère ne soit pas soumise, pour ses établissements du jour, aux mêmes règles générales d'hygiène et de sécurité que toutes les autres

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XVI, pp. 1033 et suivantes.

industries, et il suffit, pour que ces règles ne constituent pas une trop grande gêne, qu'elles soient, le cas échéant, interprétées sagement. Je citerai comme exemple l'article 28 relatif à l'installation des machines électriques, des lampes électriques et des appareils pouvant donner lieu à des étincelles, dans les locaux destinés aux accumulateurs et dans certains ateliers; cet article est la simple reproduction de l'article 4 du décret du 11 juillet 1907 en vigueur dans toutes les industries non minières qui mettent en œuvre des courants électriques. On dépasserait le plus souvent la portée de cet article en voulant l'appliquer aux appareils qui peuvent exister dans les lampisteries électriques des mines, la quantité de gaz que peuvent y dégager les accumulateurs étant en général trop minime pour faire rentrer ces lampisteries au nombre des locaux visés par l'article. La même remarque s'applique aux criblages, toutes les fois que les dispositions de ceux-ci répondent, pour l'évacuation des poussières et pour la ventilation, aux deux premiers alinéas de l'article 8. La protection des appareils électriques ne pourrait être nécessaire que dans certains criblages anciens où l'on aurait, par application de l'article 8, 3^e alinéa, admis le maintien d'une installation exposant l'atmosphère à être chargée de poussières en proportion dangereuse.

Toutefois, on trouvera dans le titre I^{er} certaines dispositions spéciales aux mines, à raison de leur nature même ou de la nature du travail qui s'y effectue. Telles sont les dispositions des articles 2 et 3 concernant les carreaux des mines et l'abord des fouilles; il a paru nécessaire d'exiger, sinon pour tous les établissements dépendant des houillères, du moins pour les carreaux des mines, une séparation efficace des propriétés voisines; vous aurez, le cas échéant, à apprécier la portée à donner à cette expression de carreau de mine, suivant les circonstances variables de temps et de lieu, et à voir notamment s'il convient d'y comprendre tout ou partie des terrains.

Telles sont encore les dispositions de l'article 11 relatif aux bains-douches, que la nature spéciale du travail de l'ouvrier des houillères a conduit à rendre obligatoires dans les mines importantes. L'Administration n'a pas voulu, pour le moment, préciser comment devront être installés les bains-douches, et comment devra en être réglé le fonctionnement: les termes employés sont assez larges pour permettre d'adapter l'application de l'article aux circonstances locales, aux habitudes et aux besoins des populations ouvrières appelées à en profiter. Ils permettront à l'action administrative de suivre les progrès de l'hygiène individuelle dans la population minière. Il faut s'attendre au reste à ce que beaucoup de mines sollicitent des déro-

gations et surtout des délais pour l'établissement des bains-douches. L'Administration accordera les délais reconnus nécessaires, mais elle est décidée à poursuivre avec fermeté la réalisation graduelle, et aussi rapide que possible, d'une prescription qui paraît constituer un réel progrès social.

3. — Les titres suivants du règlement renferment des dispositions dont la plupart ont été sanctionnées par une pratique déjà longue. Un certain nombre de ces dispositions ont été empruntées au projet de règlement-type annexé à la circulaire du 25 juillet 1895, et, par suite, ne sauraient comporter aucune difficulté d'interprétation par les ingénieurs qui ont eu à faire appliquer des règlements conformes à ce type.

Il est à noter que l'on ne trouvera pas, dans le règlement général du 13 août 1911, la totalité des prescriptions qui figuraient dans le projet de règlement-type de 1895. Il ne faudrait pas conclure, de ce que telle ou telle de ces prescriptions n'a pas pris place dans le règlement général, que la règle technique ou la mesure de prudence à laquelle cette prescription se rapportait, ait été jugée, en elle-même, excessive ou inutile. Certaines règles, parfaitement judicieuses et dont l'observation intéresse la sécurité, n'ont pas paru devoir être énoncées dans le règlement général, soit parce qu'elles sont de nature à figurer plus utilement dans des règlements particuliers ou des consignes, soit parce qu'elles se rapportent à des précautions que les exploitants ont le devoir de faire prendre, mais qui ne sont pas, à proprement parler, matière à règlement. Tel est le cas, par exemple, pour l'article 75 du projet de règlement-type, interdisant de distribuer de la dynamite gelée ou de la dynamite grasse et indiquant les moyens de dégeler la première et de détruire la seconde. Tel est également le cas pour l'article 77 relatif à l'amorçage et au désamorçage des cartouches, pour l'article 113 détaillant certaines précautions à observer dans l'usage des lampes de sûreté, etc.

4. — La plupart des innovations du règlement de 1911 par rapport au texte de 1895 seront aisément comprises par les personnes au courant de la technique minière; je me bornerai donc à passer sommairement en revue celles qui, d'après les renseignements recueillis, pourraient soulever quelques doutes dans l'esprit des ingénieurs. Toutefois, pour certaines dispositions que le décret a volontairement et systématiquement laissées quelque peu imprécises, il m'a paru utile d'en donner par avance un commentaire explicatif; ce sont, en général, des dispositions pour lesquelles on a pensé que

l'appréciation des services locaux, tenant compte de toutes les circonstances, fournirait des solutions plus satisfaisantes que celles d'un texte trop absolu.

L'article 52 exige l'établissement d'échelles dans l'un des puits de communication avec le jour et ne dispense de cette prescription, sauf dérogation autorisée par le Ministre, que les mines où la sortie des ouvriers peut se faire par des galeries et sans emploi de puits, comme c'est le cas dans certaines mines du Gard et de la Loire.

L'article 58 autorise, dans les cages montantes, l'admission de wagons chargés aux étages de la cage qui ne reçoivent pas de personnel; le règlement de 1895 interdisait cette admission.

L'article 59 étend expressément au transport du personnel dans les puits en fonçage la disposition d'après laquelle, pendant ce transport, le mécanicien doit être assisté d'une personne capable d'arrêter le mouvement de la machine en cas de besoin.

L'article 61 dispose que les cages pour le personnel doivent être munies de mains-courantes ou barres d'appui, recommandées déjà par la circulaire ministérielle du 21 décembre 1904.

L'article 78 rend obligatoire des refuges dans les galeries de roulage, même à double voie dont l'accotement n'offrirait pas un garage sûr; on a considéré qu'on ne pouvait regarder la deuxième voie comme constituant un garage d'une sécurité suffisante.

L'article 82 exige un enregistreur de vitesse lorsque la vitesse peut dépasser 12 mètres par seconde. L'enregistreur sera en principe obligatoire toutes les fois qu'une vitesse supérieure à 12 mètres ne sera pas irréalisable ou rendue impossible par des appareils automatiques d'un fonctionnement assuré.

L'article 85, par le fait même qu'il ne dispense les treuils de secours et les treuils souterrains desservant un quartier ou un étage, d'une partie des prescriptions applicables aux machines d'extraction, que dans le cas où ces treuils ne servent pas à la circulation normale du personnel, indique clairement que, réserve faite des dispenses ainsi spécifiées, lesdits treuils doivent être assimilés aux machines d'extraction.

L'article 87, qui prescrit la tenue d'un registre spécial relatif aux câbles employés à l'extraction ou à la circulation normale du personnel, ne distingue pas entre les câbles des puits principaux et ceux des puits intérieurs assurant l'extraction d'un quartier ou

d'un étage. Mais il va sans dire qu'il serait en général excessif d'exiger l'application de l'article 87 aux câbles des plans inclinés ou des bures sans importance: c'est là une question de mesure.

L'article 88 prescrit de procéder, lors de la visite hebdomadaire des câbles et des appareils servant à l'extraction, à un essai de parachute: cet essai peut être fait, à la volonté des exploitants, en chute libre ou la cage reposant sur les taquets.

Les articles 89, 90 et 91 doivent être examinés ensemble et appellent les remarques suivantes:

Pour tous les câbles affectés à la circulation normale du personnel, l'article 89 impose des essais avant la mise en service, et l'article 90, premier alinéa, le coupage périodique de la patte. Mais une distinction est à faire, selon que le câble doit ou non servir à transporter plus de quatre personnes par cordée.

Dans le premier cas, le rapport entre la résistance à la rupture par traction, constatée par les essais avant la mise en service, et la charge à laquelle le câble sera appelé à travailler, doit correspondre, pour le moins, au coefficient de sécurité fixé au premier alinéa de l'article 91; puis, à la suite des coupages successifs de la patte, des essais de rupture par traction doivent avoir lieu sur les bouts coupés, et le maintien en service du câble est subordonné, d'après les résultats de ces essais, à deux règles distinctes et concurrentes posées, l'une au deuxième alinéa de l'article 90, l'autre au premier alinéa de l'article 91; la première de ces règles est que le câble doit être mis hors de service dès que les essais accusent une diminution de résistance de plus de 30 % par rapport à la résistance initiale, c'est-à-dire par rapport à la résistance effectivement constatée lors de l'essai de rupture par traction sur le câble neuf avant la mise en service; l'autre règle est que le coefficient de sécurité, fixé au premier alinéa de l'article 91, doit constamment se trouver réalisé. Suivant les circonstances, l'une ou l'autre de ces deux conditions jouera pour déterminer le retrait du câble.

Dans le second cas, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'un câble ne transportant pas plus de quatre personnes par cordée, les essais périodiques sur les bouts coupés ne sont pas obligatoires. Selon que l'exploitant procède ou non à ces essais périodiques, le câble doit, ou bien présenter constamment le coefficient de sécurité fixé au premier alinéa de l'article 91, ou bien, conformément au deuxième alinéa, présenter à l'origine un coefficient de sécurité plus élevé et n'être

pas affecté pendant plus de deux ans à la circulation normale du personnel.

Quant aux câbles ne servant pas à la circulation normale du personnel, la seule obligation énoncée, en ce qui les concerne, par les articles 89 à 91, est relative au coefficient de sécurité, qui ne doit pas descendre au-dessous des valeurs fixées au premier alinéa de l'article 91.

En résumé, le régime institué par les articles 89, 90 et 91 pour les câbles autres que ceux du système Kœpe est le suivant:

Tout câble doit satisfaire aux conditions de l'article 91, premier alinéa. Tout câble affecté à la circulation normale du personnel est soumis, en outre :

- 1° Aux conditions de l'article 89 et de l'article 90, premier alinéa ;
- 2° Aux conditions soit de l'article 90, deuxième alinéa, soit pour les cordées de quatre personnes au plus, à celles de l'article 90, deuxième alinéa.

L'article 93 est le complément indispensable des articles 90 et 91 pour les câbles autres que ceux du système Kœpe, et de l'article 92 pour ces derniers. On ne saurait donner trop d'attention aux indications tirées de l'état apparent d'un câble ; en particulier, pour les câbles métalliques, le comptage des fils cassés ou rouillés fournit un élément d'appréciation de la plus haute importance. Ce sont fréquemment ces éléments d'appréciation, plutôt que les résultats des essais prévus aux articles précédents, qui motiveront le retrait du câble.

L'article 104 pose le principe de l'intervention de l'exploitant dans l'organisation générale du soutènement, laquelle ne peut être abandonnée entièrement à l'appréciation individuelle des ouvriers ou du personnel subalterne. Il sera bon que l'exploitant s'attache à fixer les règles générales à observer, en cherchant à les adapter aussi bien que possible aux différentes allures des gisements qui se rencontrent dans sa mine.

L'article 105 impose à toutes les mines de combustibles un remblayage suffisant pour permettre une bonne organisation de l'aérage.

La dernière phrase de l'article indique qu'avec le remblayage hydraulique on peut toujours, sans avoir des feux à craindre, utiliser les déchets de lavage et de triage. Il ne faudrait pas en conclure, *a contrario*, que ces déchets ne puissent, en aucun cas, être utilisés avec le remblayage à la main ; on peut en admettre l'emploi dans les remblais quand ils ne sont pas susceptibles de s'échauffer.

L'article 107 porte que des vêtements imperméables ont à la disposition des ouvriers exposés à être mouillés ; cette indication doit être interprétée comme impliquant la gratuité.

L'article 108 indique la température au-dessus de laquelle il convient d'interdire le travail dans les mines.

Il serait sans doute excessif d'admettre avec Haldane que c'est la température au thermomètre mouillé qui doit seule être prise en considération, mais il faut reconnaître que les indications de ce thermomètre tiennent mieux compte de l'ensemble des circonstances susceptibles d'affecter l'ouvrier que celles du thermomètre sec.

Bien que l'article 108 ne soit applicable que lorsque la température atteint 35 degrés au thermomètre sec ou 30 degrés au thermomètre mouillé, on peut dire que toute température supérieure à 25 degrés au thermomètre mouillé doit être considérée comme élevée. A cette température, le travail continu sera pénible si l'air est très humide et si, par suite, le thermomètre mouillé ne présente pas, par rapport au thermomètre sec, un écart de 2 ou 3 degrés au moins.

Il serait actuellement prématuré de vouloir fixer des chiffres absolus au-dessus desquels le service de surveillance devrait nécessairement intervenir autrement qu'en vertu de l'article 108, mais il convenait d'appeler son attention sur la température limite de 25 degrés au thermomètre mouillé et sur l'influence de l'état hygrométrique de l'atmosphère.

L'article 110 est l'un des plus importants du règlement. Bien appliqué avec mesure, mais avec fermeté et continuité, il permettra d'exiger dans tous les chantiers des mines un aérage satisfaisant. Dans l'avant-projet du règlement, on avait admis qu'en aucun cas, sauf dans la période préparatoire, la quantité d'air circulant dans l'un quelconque des quartiers d'une mine de combustibles ne peut être inférieure à 50 litres par seconde et par ouvrier occupé au poste le plus chargé. Après mûr examen, il a été reconnu que cette disposition trop absolue ne devait pas être maintenue et que les 50 litres prévus pouvaient être, tantôt insuffisants, tantôt quelque peu excessifs. Il convient cependant d'indiquer aux Ingénieurs que leur attention devra se porter d'une manière toute spéciale sur les mines ou les quartiers de mine où la quantité d'air à l'entrée serait inférieure à 50 litres par seconde et par ouvrier ; ils auront, dans toutes les mines, à vérifier si l'air entrant se trouve convenablement réparti entre les différents quartiers et si, dans chaque quartier, les dispositions prises

assurent l'arrivée à front d'une quantité d'air suffisante pour en assainir l'atmosphère.

L'article 119 traite du classement des mines à grisou ; comme par le passé, les Ingénieurs auront principalement à tenir compte de deux éléments : l'un propre au gisement, la quantité de grisou mise en liberté et l'allure de son dégagement ; l'autre dépendant de l'organisation de l'exploitation, la quantité d'air envoyée dans la mine.

L'article 121, relatif à l'organisation de l'aérage dans les mines grisouteuses, donne à l'Ingénieur en chef des Mines un pouvoir d'appréciation étendu, destiné à mitiger, le cas échéant, ce que le principe de l'aérage ascensionnel absolu pourrait avoir d'excessif. Il appartiendra à ce chef de service d'approuver les consignes générales ou spéciales relatives à l'aérage des montages, et il va sans dire que, dans certains cas, il lui sera loisible de refuser son approbation. Il aura de même le droit de s'opposer à l'exécution d'un travail aéré par un courant d'air descendant, s'il estime que les conditions de l'exploitation ne l'exigent pas absolument ; l'exploitant devra au préalable l'avertir de son intention de recourir à ce procédé d'aérage pour un travail déterminé ou pour une suite d'ouvrages analogues.

L'article 132 indique que l'on doit considérer comme dangereuse toute teneur en grisou supérieure à 2 % constatée en un point quelconque d'un chantier. Il n'y a pas lieu d'admettre les interprétations qui tendraient à substituer à cette indication précise une teneur moyenne du chantier pris dans son ensemble.

L'article 137, au contraire, parle du retour d'air du chantier, c'est-à-dire de la teneur moyenne de l'atmosphère du chantier. Cette teneur ne doit pas dépasser 1 %, sauf pour les courants exclusivement affectés à l'aérage des travaux de traçage, où elle peut atteindre 1 1/2 %.

Ce mot « exclusivement » doit être compris comme signifiant que l'air qui, dans un travail de traçage, s'est chargé de 1 à 1 1/2 % de grisou, ne peut plus être employé, sans avoir été préalablement mélangé d'air frais, à l'aérage d'autres travaux ; il n'interdit pas d'aérer un travail de traçage avec une dérivation prise sur le courant d'air d'un quartier en exploitation. Ce qui importe, c'est que le retour d'air d'aucun chantier de traçage ne dépasse 1 1/2 %, d'aucun autre chantier 1%. Il est évident que cette rédaction impose une obligation plus stricte qu'elle ne le ferait si elle parlait de la teneur en grisou du retour d'air d'un quartier entier, presque toujours inférieure à celle

des retours d'air partiels, parce qu'une partie de l'air du quartier arrive au retour sans s'être notablement chargée de grisou.

L'article 139, après avoir fixé les règles relatives à la constatation de la teneur en grisou des retours d'air, spécifie que les indicateurs doivent être d'un type agréé ; ce type sera défini par un arrêté ministériel qui sera pris incessamment.

L'article 141, qui traite du classement des mines sous le rapport des poussières, appelle les observations suivantes :

Les travaux de la station d'essais de Liévin ont mis en évidence l'influence des principaux facteurs dont dépend le degré de danger des mines poussiéreuses. Parmi ces facteurs, ceux auxquels il y a lieu de s'attacher surtout, sont : la proportion de matières volatiles du charbon, sa teneur en cendres et la finesse des poussières ; ce sont là, tout à la fois, les circonstances dont l'influence est prépondérante et celles qui varient le moins dans une mine donnée ou dans un quartier de mine déterminé. Il n'est pas actuellement possible de tracer des règles fixes indiquant, pour chaque proportion de matières volatiles, les teneurs en cendres, variables selon la finesse des poussières, qui doivent faire classer une mine dans la première, la deuxième ou la troisième catégorie. On pourra admettre qu'une mine est à classer dans la première catégorie quand les dépôts de poussières y sont tels qu'un coup de mine tiré sans bourrage, dans des conditions comparables à celles des essais de Liévin, est susceptible d'y engendrer un coup de poussières généralisé ; que le classement en troisième catégorie doit être réservé aux mines où les poussières ne peuvent pratiquement donner lieu à explosion, et que la deuxième catégorie convient aux situations intermédiaires. Les Ingénieurs apprécieront, d'après l'ensemble des circonstances, si une mine ou un quartier de mine doit être classé en première, deuxième ou en troisième catégorie, de même qu'ils ont su apprécier si une mine devait être classée comme franchement grisouteuse ou comme faiblement grisouteuse, ou non classée ; ils auront à tenir compte, dans cette appréciation, non seulement des facteurs principaux signalés ci-dessus, mais aussi, dans une juste mesure, des autres facteurs du problème, notamment de l'importance des dépôts poussiéreux, des dimensions habituelles et du degré d'humidité des galeries, de la teneur en grisou des courants d'air principaux.

En cas de réclamation de l'exploitant contre l'arrêté de classement, il conviendra de faire prélever, sous le contrôle du Service, des

échantillons de poussières et de les faire expédier à M. le Directeur de la station d'essais de Liévin, à qui des instructions ont été envoyées d'autre part pour qu'il accueille les envois qui lui seront ainsi faits et qu'il procède à la détermination du degré d'inflammabilité des poussières.

Les articles 144 et 145 définissent les cas où l'emploi de lampes de sûreté est obligatoire et ceux où l'on peut employer, au lieu et place de ces lampes, des lampes à flamme protégée. Par cette dernière expression, il faut entendre des lampes dont la flamme est entourée de verres ou de tamis disposés de telle sorte que cette flamme ne puisse pratiquement constituer un risque d'incendie.

L'adoption définitive des lampes de sûreté aurait permis de faire disparaître les lampes à flamme protégée, mais il a paru qu'il serait excessif d'imposer les lampes de sûreté dans les mines qui ne sont ni grisouteuses ni très dangereuses au point de vue des poussières.

L'article 146, en vertu duquel les types des lampes de sûreté doivent être agréés par l'Administration supérieure, donnera lieu à des arrêtés ministériels définissant les types agréés. Vous recevrez prochainement ampliation de l'arrêté agréant les types déjà actuellement autorisés.

L'article 163, relatif aux soins à donner aux rallumeurs de certaines lampes de sûreté, doit être rapproché de l'article 160. En général, le démontage, le nettoyage, le garnissage et le remontage des rallumeurs constituent des opérations de l'atelier de nettoyage des lampes et, par suite, ces opérations doivent avoir lieu, non seulement à une table séparée de celle où s'effectue le remplissage des réservoirs des lampes, ainsi que le prescrit l'article 163, mais même, en vertu de l'article 160, dans un local différent.

L'article 179, subordonne l'emploi des explosifs dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses de première ou de deuxième catégorie, aux conditions qui seront fixées par arrêté du Ministre. Cet arrêté interviendra à bref délai.

5. — Les articles 230 et suivants et certaines dispositions des articles antérieurs prévoient diverses formes d'intervention administrative et d'exercice de la surveillance qu'il importe de distinguer.

Certains articles du règlement font mention de simples consignes rédigées par les exploitants : tels sont notamment les articles 46, 56, 68, 130, 132, 223. Il appartiendra aux Ingénieurs de se faire com-

muniquer lesdites consignes et de s'assurer qu'elles ne soulèvent pas d'objection.

D'autres articles, notamment les articles 39, 69, 75, 80, 121, 152, 164, prévoient des consignes qui doivent, avant leur mise en vigueur, être soumises à l'approbation formelle de l'Ingénieur en chef. Le droit d'approuver qui est délégué à ce chef de service implique évidemment pour lui le droit d'exiger des modifications, s'il le juge nécessaire.

D'autres articles, notamment les articles 8, 42, 54, 58, 67, 182, d'une part; 9, 21, 23, 119, 141, 193, 216, d'autre part, prévoient soit des dérogations accordées, soit des décisions prises par le *Service local*. L'article 230 autorise le Préfet à déléguer l'Ingénieur en chef pour accorder les dérogations ainsi prévues; la même délégation peut lui être donnée pour les décisions diverses imcomitant au Service local. Il vous appartiendra, Monsieur le Préfet, de régler au mieux l'exercice de ce droit de délégation, qui est susceptible de simplifier notablement le service et que je vous recommande, à cet effet, de mettre à profit le plus largement possible. Ce droit s'exercera dans des conditions analogues à celles qui règlent les autres délégations que vous donnez soit au secrétaire général de votre préfecture, soit à tel ou tel de vos auxiliaires.

Le deuxième alinéa de l'article 230 est relatif aux dérogations autres que celles pour lesquelles divers articles du règlement donnent compétence au Service local. Ce deuxième alinéa ne vise que les décisions accordant les dérogations; si vous jugez devoir les refuser, vous pouvez sans inconvénient laisser aux intéressés le soin de se pourvoir hiérarchiquement devant le Ministre des Travaux publics. Vous n'aurez donc pas en principe à me soumettre vos décisions refusant une dérogation sollicitée par un exploitant, mais vous resterez naturellement libre de me consulter avant de statuer lorsque vous le jugerez nécessaire.

6. — *L'article 232* dispose que le règlement nouveau ne sera exécutoire que six mois après sa publication faite au *Journal officiel* du 25 août 1911 et que, jusqu'à cette date, continueront à être appliquées les dispositions antérieures.

Le rapport présenté le 4 août 1911 au Président de la République a déjà indiqué que la mise en vigueur du règlement général rendra immédiatement cadues les divers règlements particuliers qui existent aujourd'hui dans les différents bassins; il doit par analogie en être de même, à raison de la généralité de l'expression « les dispositions

antérieures », insérée dans l'article 232, pour les arrêtés individuels identiques qui, dans la plupart des bassins, ont été pris aux lieu et place de véritables règlements. Certains de ces arrêtés individuels visent cependant des situations et des circonstances non touchées par le décret du 13 août 1911, par exemple, les exploitations de mines à ciel ouvert; il conviendra pour prévenir toute difficulté juridique éventuelle, de rééditer ces arrêtés en les mettant à jour et en y visant le décret du 13 août 1911. Quant aux arrêtés tels que ceux portant classement des mines à grisou, classement des mines poussiéreuses, etc., et pour les autres arrêtés complémentaires du règlement nouveau que vous jugerez nécessaire de prendre en vertu de l'article 50 de la loi des 21 avril 1810, 27 juillet 1880, 23 juillet 1907 et de l'article 231 du décret du 13 août 1911, il y aura tout avantage à ce qu'ils soient préparés et pris d'urgence.

Les services locaux pourront profiter de l'occasion pour revoir et coordonner tout l'ensemble de la réglementation dont ils sont chargés de surveiller l'application.

Je vous prie de m'accuser réception de la présente circulaire dont j'adresse une ampliation aux Ingénieurs des Mines. Vous en trouverez également ci-joint un nombre suffisant d'exemplaires pour être distribués aux exploitants de mines de combustibles de votre département. Je vous prie de vouloir bien en assurer la distribution.

*Le Ministre des Travaux publics, des Postes
et des Télégraphes,*

JEAN DUPUY.

**Circulaire et arrêtés ministériels du 27 février 1912
relatifs à l'emploi des explosifs dans les mines de
combustibles.**

CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE.

I. — L'article 179 du décret du 13 août 1911 (1) sur l'exploitation des mines de combustibles a posé les principes de la réglementation de l'emploi des explosifs dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie. L'usage de la poudre

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, t. XVI, pp. 1033 et suivantes.

noire y est interdit et aucun autre explosif ne peut y être employé que sous les conditions fixées par arrêté du ministre des travaux publics.

Il incombe donc dorénavant à mon administration de décider quels seront, suivant le classement des mines et suivant la nature des travaux, les explosifs dont il pourra être fait emploi et les conditions particulières auxquelles cet emploi devra être subordonné. Parmi ces conditions, les unes visent des points que fixaient d'ordinaire les arrêtés préfectoraux antérieurement en vigueur, comme les maxima de la charge par coup de mine; d'autres ont trait à des mesures de précaution, dont les connaissances récemment acquises ont fait apprécier l'importance. C'est ainsi qu'il est reconnu nécessaire aujourd'hui de rendre obligatoire, dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie, la neutralisation des poussières par arrosage ou schistification préalablement au tir des coups de mine, toutes les fois que ces poussières, à l'état naturel, pourraient donner lieu à un danger d'explosion.

Tel est l'objet de trois arrêtés en date de ce jour, dont ampliation est ci-jointe et qui portent autorisation d'employer respectivement :

1^o Dans les travaux, quels qu'ils soient, travaux en couche ou travaux au rocher, des explosifs de sûreté, dits explosifs-couche, au nombre de quatre, savoir : la grisou-naphtalite-couche, salpêtrée ou non, et la grisou-dynamite-couche, salpêtrée ou non ;

2^o Dans les percements au rocher, et dans les passages de serremments, quatre explosifs de sûreté dits explosifs-roche, analogues aux précédents mais plus puissants ;

3^o Dans les percements au rocher autres que les passages de serremments, la dynamite-gomme ordinaire ou à la potasse et l'explosif Favier n^o 1.

II. — La composition de chacune de ces substances est précisée dans le texte des arrêtés, de sorte qu'aucune incertitude ne peut naître au sujet de la définition des explosifs actuellement autorisés.

Pour les explosifs couche et roche, les dénominations de grisou-naphtalite et grisou-dynamite sont nouvelles. Elles doivent être, d'après l'avis de la commission du grisou, substituées aux noms de grisoulite, grisounite, grisoutine-couche ou roche, qui avaient le double inconvénient de ne rappeler en rien la nature du composé et d'avoir entre eux trop de ressemblance.

La composition des grisou-dynamites, anciennement dénommées grisoutines, appelle une observation spéciale. Les grisoutines actuel-

lement en usage comportent, dans leur formule de fabrication, de très légères variantes selon l'usine de provenance. Les différences sont trop faibles pour avoir aucune conséquence pratique. La composition unique indiquée à l'arrêté pour chacune des grisou-dynamites, est une moyenne que les fabricants d'explosifs se sont montrés disposés à adopter dorénavant pour formule. En attendant cette uniformisation rigoureuse, les grisoutines, habituellement employées et ne présentant, par rapport aux définitions de l'arrêté que de minimes différences de formule, pourront rester en usage.

Les explosifs couche et roche peuvent être constitués avec ou sans salpêtre. Les arrêtés ne font pas de distinction à cet égard quant aux conditions d'application. Il doit cependant être signalé que, dans les essais de la station de Liévin, les explosifs salpêtrés ont donné des résultats plus favorables que les autres en présence du grisou. Leur emploi est donc à recommander dans les mines grisouteuses.

D'autres explosifs pourront ultérieurement faire l'objet d'arrêtés d'autorisation. Diverses recherches scientifiques et expériences en cours, notamment à la station d'essais de Liévin, ne manqueront pas d'étendre et de préciser les connaissances que l'on possède actuellement sur les propriétés des divers explosifs de sûreté connus et sur la manière dont chacun d'eux se comporte en présence du grisou et des poussières charbonneuses. Pour le moment, il a paru convenable de s'en tenir en fait d'explosifs agréés aux explosifs usuels, admis par les principales réglementations en vigueur dans les mines françaises.

III. — C'est aussi en se conformant à la pratique et aux réglementations actuelles, notamment à celles du Nord et du Pas-de-Calais, que l'article 2 de chacun des trois arrêtés a fixé les limites générales de la charge par coup de mine. Ces limites sont : 500 grammes pour les trous forés au charbon qui ne sont, bien entendu, destinés à recevoir que des explosifs-couche; 1.000 grammes pour les trous forés au rocher, quel que soit l'explosif. Il va sans dire que l'on suppose les coups bourrés soigneusement et avec toutes les précautions que l'article 170 du règlement a rendues obligatoires; c'est à cette condition que l'on a cru pouvoir conserver, en règle générale, ces maxima pour les charges.

Le commerce des explosifs fournit aujourd'hui des cartouches à double enveloppe, dont l'enveloppe intérieure est en papier ordinaire et l'enveloppe extérieure en papier paraffiné. On peut alors, au moment

d'introduire la charge, enlever l'enveloppe extérieure. Les expériences de la station d'essais de Liévin ont montré que la suppression de cette enveloppe augmente notablement la sécurité de l'emploi des grisou-naphtalites et grisou-dynamites en faisant disparaître le risque d'inflammation des gaz combustibles distillés par la paraffine. Du moins, en est-il ainsi quand le trou est foré au rocher; si le trou est au charbon, un risque analogue se rencontre, avec ou sans paraffine, parce que les matières volatiles du charbon peuvent, de leur côté, se distiller et s'enflammer. L'arrêté relatif aux explosifs-couche, dans les conditions qu'il édicte au sujet de la neutralisation des poussières, tient compte de ces diverses circonstances. On remarquera toutefois que les travaux de réparations, bien qu'habituellement pratiqués dans le rocher, sont assujettis dans tous les cas au même régime que les travaux d'abatage du charbon: c'est parce que les risques particuliers que comportent les réparations (présence de grisou dans les élevages, poussières plus fines qu'aux avancements) appellent des précautions plus sévères que celles dont on se contente pour le sautage des murs et des toits ou pour les attaques de percement au rocher. Mais alors même que l'arrêté ne stipule pas des facilités spéciales d'emploi pour le cas où l'on prend soin de dépouiller les cartouches à double enveloppe de leur enveloppe extérieure paraffinée, l'enlèvement de la paraffine est à recommander pour les trous forés au rocher toutes les fois que l'explosif ne risque pas de prendre de l'humidité.

IV. — Dans les mines poussiéreuses de 1^{re} ou 2^e catégorie, la neutralisation des poussières par arrosage ou schistification, est obligatoire dans les cas suivants :

1^o Toutes les fois qu'il existe quelque accumulation de charbon ou dépôt de poussières charbonneuses à moins de 15 mètres dans la direction du coup. Cette disposition est générale et ne souffre pas d'exception, quelle que soit la nature du travail ;

2^o Dans les cas et sous les réserves que résume le tableau ci-contre.

NATURE DES TRAVAUX	EXPLOSIFS-COUCHE		EXPLOSIFS-ROCHE
	après enlèvement de l'enveloppe extérieure paraffinée	avec enveloppe paraffinée	
Abatage du charbon et réparations.	<i>Mines de 1^{re} catégorie</i> Neutralisation quelle que soit la charge <i>Mines de 2^{me} catégorie</i> Neutralisation pour les charges supérieures à 250 grammes.		Emploi interdit.
Sautage des murs et des toits.		<i>Mines de 1^{re} catégorie</i> Neutralisation quelle que soit la charge. <i>Mines de 2^{me} catégorie</i> Neutralisation pour les charges supérieures à 250 grammes.	Emploi interdit.
Percements au rocher et passages de serremments, lorsqu'on est à moins de 15 mètres d'un chantier au charbon, d'une voie de roulage des charbons ou d'une zone de passées charbonneuses contenant plus de 10 % de charbon.	Neutralisation dans les mines de 1 ^{re} catégorie pour les charges supérieures à 500 grammes	<i>Mines de 1^{re} catégorie</i> Neutralisation quelle que soit la charge. <i>Mines de 2^{me} catégorie</i> Neutralisation pour les charges supérieures à 250 grammes.	Neutralisation quelle que soit la charge.

V. — Les arrêtés prévoient que les conditions d'exécution de la neutralisation font l'objet d'une consigne qui doit avoir été approuvée par l'ingénieur en chef des mines.

Les règles à suivre, essentiellement variables suivant les exploitations, ont pour but de rendre le gisement de poussières inapte à déclencher le coup de poussières généralisé. Le rayon et le taux de neutralisation nécessaires dépendent du degré d'inflammabilité des poussières et aussi des circonstances initiales.

Si la mine n'est aucunement grisouteuse ou si la situation et la nature du chantier sont telles que la présence de grisou soit jugée impossible (par exemple, attaque de percement au rocher, dans des roches qui ne dégagent pas de gaz, avec aérage par un courant d'air frais), tout risque d'explosion initiale de grisou est éliminé ; il suffit d'empêcher l'inflammation directe des poussières par coup de mine débouillant, et l'on y parvient aisément par l'arrosage ou la schistification dans un rayon qui dépend un peu des circonstances, mais que l'on pourra souvent fixer à 10 mètres. Il importe, si le rayon n'est pas plus étendu, que la neutralisation commence aux abords

mêmes du trou de mine et s'étende sur quelques mètres non seulement au sol de la galerie, mais encore aux parois, si celles-ci sont poussiéreuses.

Si la mine est grisouteuse ou si la présence de grisou n'est pas jugée impossible, ou encore si, pratiquant seulement la schistification, on laisse une petite zone non neutralisée aux abords du trou de mine pour éviter de salir le charbon abattu, la zone de neutralisation doit être d'autant plus étendue que l'on peut craindre une explosion initiale plus importante. Par exemple, dans une mine franchement grisouteuse et de 1^{re} catégorie, aux abords d'un chantier d'abatage où les poussières seraient laissées intactes sur une longueur d'une dizaine de mètres, la longueur de la zone neutralisée dans les galeries d'accès serait fixée à environ 50 mètres. On tiendra surtout compte, pour la fixation de la longueur dans chaque cas, du caractère plus ou moins grisouteux des travaux et de l'étendue laissée éventuellement sans neutralisation d'après la disposition habituelle des chantiers. Le degré d'inflammabilité des poussières non neutralisées entrera aussi en ligne de compte.

Qu'il s'agisse de schistification ou d'arrosage, le taux de neutralisation, c'est-à-dire la quantité de poussières stériles ou d'eau qu'il convient de projeter sur le sol et aussi, autant que possible, sur les parois, si celles-ci sont poussiéreuses, dépend du degré d'inflammabilité des poussières et est choisi d'après la composition moyenne de ces poussières, de manière à réaliser sur l'étendue de la zone de neutralisation un gisement de poussières incapable d'engendrer une explosion. On notera, à titre de simple indication, que d'après les résultats actuels des recherches expérimentales, cette condition est réalisée avec des poussières très inflammables, si l'on emploie un poids d'eau égal au poids de poussières, ou, dans le cas de la schistification, une quantité de matières incombustibles et fines telle que la teneur en cendres du mélange poussiéreux, soit de 50 à 60 % lorsque l'on a affaire à du charbon renfermant plus de 25 % de matières volatiles, ou d'environ 35 % lorsque la proportion de matières volatiles du charbon est de 20 %. Toutefois ces chiffres approximatifs sont susceptibles de variation. Par exemple, dans un quartier quelque peu grisouteux, ou encore dans le cas où une zone non neutralisée serait laissée aux abords immédiats du trou de mine, il conviendrait, avec un charbon dont la teneur en matières volatiles atteindrait 30 %, de porter, par la schistification, la teneur en cendres du mélange poussiéreux, jusqu'à 70 %. Par contre, si les poussières fines sont

peu abondantes, la teneur en cendres du mélange après schistification peut, toutes choses égales d'ailleurs, être notablement abaissée

Le taux de neutralisation nécessaire à la sécurité devant être atteint au moment du tir, il sera souvent nécessaire, si l'on pratique l'arrosage, d'exécuter cette opération avant chaque tir. La schistification a des effets plus durables et ne demande pas à être renouvelée si souvent ; avec ce procédé de neutralisation, il suffira parfois de compléter, à chaque tir, la zone antérieurement schistifiée sur la longueur de terrain gagnée par le coup précédent.

Il doit être bien entendu que l'on peut combiner l'arrosage et la schistification, en schistifiant par exemple les galeries d'accès d'un chantier d'abatage et arrosant les poussières du chantier lui-même.

Le régime fixé pour les percements au rocher change à la traversée des zones charbonneuses. En l'absence de toute passée charbonneuse, le gisement des poussières existant dans un percement au rocher n'a évidemment pas besoin d'être neutralisé. Il n'en est pas de même à la traversée des veines de charbon ou de schiste charbonneux. La neutralisation deviendra nécessaire pour les charges et sous les réserves indiquées par les arrêtés, à moins que l'on n'ait, sur 15 mètres au moins à partir de l'avancement, la protection naturelle d'une zone entièrement stérile ou tout au moins d'une zone où la somme des épaisseurs des veines charbonneuses n'excède pas 10 % de l'épaisseur totale. En certaines circonstances, à raison de la disposition des veines charbonneuses, de la nature du charbon, etc., il pourra même y avoir lieu de neutraliser pour une moindre proportion d'épaisseur charbonneuse, en vertu de la disposition générale qui rend la neutralisation obligatoire toutes les fois qu'il existe, à moins de 15 mètres, quelque accumulation de charbon ou dépôt de poussières charbonneuses.

Dans le même ordre d'idées, les passages de serremments auxquels il est permis d'appliquer le régime des travaux de percement au rocher, pour l'emploi de la grisou-naphtalite roche ou de la grisou-dynamite-roche, sont exclusivement ceux où l'amincissement de la couche est tel, que le front d'avancement n'ait derrière lui, sur 15 mètres au moins, que des poussières incapables d'engendrer une explosion. Le rapport limite entre l'épaisseur de la couche et la largeur du front sera ici généralement inférieur à 10 %, à cause de la pulvérisation causée par le havage.

VI. — L'un des arrêtés porte autorisation d'employer dans certains

cas, pour les percements au rocher, la dynamite-gomme ou l'explosif Favier n° 1. En dehors des conditions expressément stipulées par l'arrêté, il va de soi que, si la mine est grisouteuse, toutes précautions doivent être prises dans l'organisation de l'aérage pour que le courant d'air qui dessert le travail au rocher, ne risque pas de subir, dans sa composition, des irrégularités susceptibles de le charger accidentellement de grisou. Il ne servirait à rien de vérifier une fois par jour, comme le prescrit l'arrêté, que la teneur en grisou n'excède pas un quart pour cent, s'il pouvait arriver, à un moment ou à un autre, qu'une venue inopinée de gaz dans certaines parties de la mine ou une accumulation de mélange grisouteux consécutive à un arrêt local de ventilation, fit croître inopinément cette teneur. Si l'exploitant n'avait pas soin d'assurer aux travaux de percement au rocher un aérage exempt de tout risque de ce genre, le service des mines devrait considérer que l'emploi des explosifs en question compromet la sûreté des ouvriers mineurs et faire le nécessaire en conséquence.

VII. — Certains exploitants s'astreignent à n'exécuter les tirs que lorsque la mine est presque entièrement évacuée ; dès lors, les précautions à prendre pour assurer la sécurité peuvent être notablement plus simples que dans les exploitations où le tir a lieu pendant le poste. En particulier, divers exploitants du Gard ont recours à cette organisation pour pouvoir employer de fortes charges d'explosif au sautage des murs. La règle de ne procéder au tir qu'à un moment où il ne reste dans la mine qu'un personnel très restreint est suivie aussi dans certaines mines à dégagements instantanés. Lorsque le tir est ainsi organisé, les arrêtés prévoient que des dérogations pourront être directement accordées par le service local, sans recourir au ministre, en ce qui touche soit le poids des charges, soit la nature des travaux, soit la neutralisation des poussières. Il doit être bien entendu que le service des mines aura à préciser, dans chaque cas, les conditions auxquelles ces dérogations devront être subordonnées pour que la sécurité soit complète.

En dehors de cette organisation spéciale des tirs, il pourra se présenter des circonstances où certaines dérogations aux dispositions de l'un ou l'autre des arrêtés apparaîtront comme nécessaires et comme pouvant être accordées sans inconvénient. Les arrêtés n'ont pu que tracer des règles générales et, d'ailleurs, les recherches en cours sur les propriétés des explosifs pourront, dans un avenir plus au moins rapproché, justifier, pour certains cas, des solutions qui ne sauraient

actuellement prendre place dans la réglementation. Il appartiendra au service des mines de faire, le cas échéant, les propositions utiles en vue des dérogations de ce genre, dont l'octroi est réservé au ministre.

Je vous serai obligé de vouloir bien m'accuser réception de la présente circulaire, dont j'adresse ampliation aux ingénieurs des mines.

Vous en trouverez ci joint un nombre suffisant d'exemplaires pour être distribués à tous les exploitants de mines de combustibles de votre département. Je vous prierai d'assurer cette distribution.

*Le Ministre des Travaux publics, des Postes
et des Télégraphes.*

JEAN DUPUY.

ARRÊTÉS MINISTÉRIELS.

ARRÊTÉ A. — Explosifs-couche.

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES,

Vu l'article 179 du décret du 13 août 1911 portant règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles :

Vu l'avis de la commission permanente des recherches scientifiques sur le grisou et les explosifs employés dans les mines, en date du 18 janvier 1912 :

Vu l'avis du conseil général des mines, en date du 16 février 1912,

Arrête :

Art. 1^{er}. — Dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie, l'emploi des explosifs désignés ci-après est autorisé sous les conditions fixées par le présent arrêté, sans préjudice de l'application des lois et règlements concernant les explosifs :

Grisou-naphtalite-couche, avec ou sans salpêtre, ayant pour composition :

Trinitronaphtaline	5	5
Nitrate d'ammoniaque	95	90
Nitrate de potasse	»	5

Grisou-dynamite-couche, avec ou sans salpêtre, ayant pour composition :

Nitroglycérine	12.0	12.0
Coton azotique	0.5	0.5
Nitrate d'ammoniaque	87.5	82.5
Nitrate de potasse	»	5.0

Art. 2. — Les charges maxima de ces explosifs, par coup de mine, sont ainsi fixées :

Trous forés dans le charbon	500 grammes.
Trous forés dans la pierre (y compris les toits et murs des couches)	1,000 »

Art. 3. — Dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie, des précautions spéciales doivent être prises pour neutraliser les poussières, par arrosage ou schistification, toutes les fois qu'il existe une accumulation de charbon ou un dépôt de poussières à une distance du coup inférieure à 15 mètres et dans sa direction, à moins que les poussières ne soient naturellement suffisamment humides ou suffisamment mélangées à des matières stériles pour ne pouvoir engendrer une explosion.

Les conditions d'exécution de la neutralisation seront l'objet d'une consigne approuvée par l'ingénieur en chef des mines.

Les mêmes mesures seront appliquées :

a) Dans les travaux d'abatage de charbon ou de réparation des mines poussiéreuses de 1^{re} catégorie, quelle que soit la charge d'explosifs employée et dans les mêmes travaux des mines poussiéreuses de 2^e catégorie, dès que la charge dépasse 250 grammes par coup de mine :

b) Dans les travaux en couche ayant pour objet le sautage des toits ou des murs, ainsi que dans les mêmes travaux de percement au rocher ou de passage de serremments, lorsque le front de ces travaux est à moins de 15 mètres de distance d'un chantier au charbon, d'une voie de roulage du charbon ou d'une zone de passées charbonneuses contenant plus de 10 % de charbon.

Toutefois, les mesures de neutralisation ne sont pas indispensables lorsqu'on a soin de prendre les précautions suivantes :

1^o *Mines poussiéreuses de 1^{re} catégorie.* — Employer des cartouches dont l'enveloppe extérieure paraffinée a été enlevée et réduire la charge à 500 grammes au maximum.

2^o *Mines poussiéreuses de 2^e catégorie.* — Employer des cartouches dont l'enveloppe extérieure paraffinée a été enlevée, auquel cas le maximum de la charge reste fixé à 1.000 gr., ou bien réduire la charge à 250 gr. au maximum s'il est fait emploi de cartouches à enveloppe paraffinée.

Art. 4. — Dans le cas où les tirs sont exclusivement effectués à un moment où il ne reste dans la mine qu'un personnel très restreint, des dérogations aux prescriptions des articles 2 et 3 peuvent être accordées par le service local, moyennant telles conditions qu'il appartiendra.

Dans les autres cas, il ne peut être accordé de dérogations au présent arrêté que par le Ministre des Travaux publics.

Paris, le 27 février 1912.

JEAN DUPUY

ARRÊTÉ B. — Explosifs-roche.

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES,

Vu l'article 179 du décret du 13 août 1911, portant règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles ;

Vu l'avis de la commission permanente des recherches scientifiques sur le grisou et les explosifs employés dans les mines, en date du 18 janvier 1912 ;

Vu l'avis du conseil général des mines en date du 16 février 1912,

Arrête :

Art 1^{er}. — Dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie, l'emploi des explosifs désignés ci-après est autorisé sous les conditions fixées par le présent arrêté, sans préjudice de l'application des lois et règlements concernant les explosifs.

Grisou-naphtalite roche, avec ou sans salpêtre, ayant pour composition :

Binitronaphtaline	8.5	8.5
Nitrate d'ammoniaque.	91.5	86.5
Nitrate de potasse	»	5.0

Grisou-dynamite-roche, avec ou sans salpêtre, ayant pour composition :

Nitroglycérine	29.0	29.0
Coton azotique	1.0	1.0
Nitrate d'ammoniaque.	70.0	65.0
Nitrate de potasse	»	5.0

Art. 2. — Ces explosifs, réservés pour les percements au rocher et pour les passages de serremments, ne seront employés ni au charbon, ni pour les réparations, ni pour le sautage des murs ou des toits.

La charge par coup de mine n'excèdera pas 1,000 grammes.

Art. 3. — Dans les mines poussiéreuses de 1^{re} ou de 2^e catégorie, grisouteuses ou non, s'il existe, à moins de 15 mètres de distance du front d'avancement, soit quelque accumulation de charbon ou dépôt de poussières, soit un chantier au charbon, soit une voie de roulage des charbons, soit une zone de passées charbonneuses contenant plus de 10 % de charbon, des précautions spéciales doivent être prises pour neutraliser les poussières par arrosage ou schistification, à moins que ces poussières ne soient par elles-mêmes trop humides, ou trop fortement mélangées de poussières stériles pour pouvoir engendrer une explosion.

Les conditions d'exécution de la neutralisation feront l'objet d'une consigne approuvée par l'ingénieur en chef des mines.

Art. 4. — Dans le cas où les tirs sont exclusivement effectués à un moment où il ne reste dans la mine qu'un personnel très restreint, des dérogations aux prescriptions des articles 2 et 3 peuvent être accordées par le service local, moyennant telles conditions qu'il appartiendra.

Dans les autres cas, il ne peut être accordé de dérogations au présent arrêté que par le Ministre des Travaux publics.

Paris, le 27 février 1912.

JEAN DUPUY.

ARRÊTÉ C. — Dynamites.

LE MINISTRE DES TRAVAUX PUBLICS, DES POSTES ET DES TÉLÉGRAPHES,

Vu l'article 179 du décret du 13 août 1911 portant règlement général sur l'exploitation des mines de combustibles ;

Vu l'avis de la commission permanente des recherches scientifiques sur le grisou et les explosifs employés dans les mines, en date du 18 janvier 1912 ;

Vu l'avis du conseil général des mines en date du 16 février 1912,

Arrête :

Art. 1^{er}. — Dans les mines grisouteuses et dans les mines poussiéreuses de 1^{re} et de 2^e catégorie, l'emploi des explosifs désignés ci-après est autorisé sous les conditions fixées par le présent arrêté, sans préjudice de l'application des lois et règlements concernant les explosifs :

Dynamite-gomme-ordinaire

Nitroglycérine	92 à 93 p. 100
Coton azotique	7 à 8 p. 100

Dynamite-gomme à la potasse

Nitroglycérine	82 à 83 p. 100
Coton azotique	5 à 6 p. 100
Nitrate de potasse	9 à 10 p. 100
Cellulose	2 à 3 p. 100

Explosifs Favier n° 1

Nitrate d'ammoniaque.	87.4
Bintronaphthaline	12.6

Art. 2. — La charge maximum de ces explosifs sera de 1,000 grammes par coup de mine.

Ils ne pourront être employés que dans les percements au rocher, autres que les passages de serrements, et sous les réserves ci-après :

a) Si la mine est grisouteuse ou si le quartier est suspect au point de vue du grisou, l'emploi desdits explosifs n'aura lieu que dans les travaux conduits de niveau ou en descendant. Il cessera à l'approche des couches ou des passées de charbon, ainsi qu'à l'approche des failles ou des régions connues comme pouvant donner lieu à des dégagements de grisou. En outre, la teneur en grisou sera observée quotidiennement et il ne sera fait usage desdits explosifs que si cette teneur, tant au front des avancements qu'à la sortie des ouvrages au rocher, n'excède pas un quart pour 100.

b) Si la mine est classée en 1^{re} ou en 2^e catégorie sous le rapport des poussières, l'usage desdits explosifs sera interdit s'il existe, à moins de 15 mètres de distance du front d'avancement, soit quelque accumulation de charbon ou dépôt de poussières, soit un chantier au charbon, soit une voie de roulage des charbons, soit une zone de passées charbonneuses contenant plus de 10 % de charbon.

Art. 3. — Dans les cas où les tirs sont exclusivement effectués à un moment où il ne reste dans la mine qu'un personnel très restreint, des dérogations aux prescriptions de l'article 2 peuvent être accordées par le service local, moyennant telles conditions qu'il appartiendra.

Dans les autres cas, il ne peut être accordé de dérogations au présent arrêté que par le Ministre des Travaux publics.

Paris, le 27 février 1912.

JEAN DUPUY.

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Loi du 5 mars 1912 complétant la loi du 5 juin 1911
sur les pensions de vieillesse en faveur
des ouvriers mineurs (1)

ARTICLE UNIQUE. La loi du 5 juin 1911 sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs est complétée par une disposition spéciale ainsi conçue :

« Dans les régions du pays où l'usage a consacré le paiement des salaires à la semaine, il peut être opéré mensuellement, en une fois, une retenue uniforme de deux francs cinquante centimes (fr. 2-50) sur le compte de chaque ouvrier, sans distinction d'âge.

« Exceptionnellement, pour l'année 1912, ce taux pourra être porté à trois francs (fr. 3-00) et le premier prélèvement ne sera effectué que dans le courant du mois de mars.

« Un arrêté royal réglera l'exécution des dispositions qui précèdent et déterminera les règles suivant lesquelles la Caisse de prévoyance fera aux ouvriers intéressés la ristourne de l'excédent prélevé sur leur salaire sauf le cas où ils auront consenti à ce que cet excédent soit versé en leur nom à la Caisse générale de retraite. »

(1) CHAMBRE DES REPRÉSENTANTS : *Session de 1911-1912* :
Documents parlementaires. — Projet de loi et exposé des motifs, n° 90. —
Rapport de la Commission, n° 91.
Annales parlementaires. — Discussion générale et vote, pp. 742, 750 à 751.
SÉNAT :
Documents parlementaires. — Rapport de la Commission, n° 24.
Annales parlementaires. — Discussion générale et vote, pp. 77 à 82.

POLICE DES MINES

Explosifs S. G. P.

*Circulaire à MM. les Ingénieurs en chef Directeurs
des neuf arrondissements des mines.*

BRUXELLES, le 7 mars 1912.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

J'ai l'honneur de vous faire connaître que l'explosif dénommé et défini ci-dessous, ayant satisfait aux épreuves du Siège d'expériences de Frameries, et, d'autre part, ayant été reconnu officiellement et rangé dans la classe IIa (*dynamites proprement dites*), par arrêté ministériel du 24 février 1912, peut être ajouté à la liste des explosifs S. G. P. annexée à ma circulaire du 14 décembre 1910 et complétée par celle du 31 août 1911.

La **Trémonite I**, fabriquée par la firme *Westdeutsche Sprengstoffwerke Aktien Gesellschaft*, à Hagen, et ainsi composée :

Nitroglycérine	25
Nitrate de soude	20
Nitrotoluène	15
Sulfate ammonique	5
Cellulose	35
	100

Charge maximum : 0^m900.

Poids équivalent en dynamite n° 1 : 0^m560.

Le Ministre de l'Industrie et du Travail,

ARM. HUBERT.

APPAREILS A VAPEUR

Machines à vapeur. — Exposition de Gand. —
Dispense.

Arrêté royal du 8 mai 1912

ALBERT, Roi des Belges,

A tous présents et à venir, SALUT.

Vu la demande de M. le commissaire général du Gouvernement près l'Exposition universelle et internationale de Gand en 1913, tendant à ce que des facilités administratives soient accordées pour l'installation et la mise en usage des appareils à vapeur nécessaires au service de l'Exposition ;

Attendu que ceux de ces appareils qui doivent être employés à demeure participent, à raison de leur fonctionnement temporaire dans les locaux de l'exposition susdite, du caractère des chaudières mobiles reprises sous le paragraphe 2 de l'article 24 de l'arrêté royal du 28 mai 1884 ;

Attendu que pour les chaudières à vapeur d'origine étrangère, l'exécution rigoureuse des prescriptions réglementaires relatives au poinçonnage et aux spécifications des qualités des tôles donnerait lieu à de sérieuses difficultés et que ces appareils sont destinés, du reste, à ne fonctionner que pendant la durée de l'Exposition ;

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

NOUS AVONS ARRÊTÉ ET ARRÊTONS :

ARTICLE PREMIER. — Il est accordé dispense pour les appareils à vapeur destinés à fonctionner pendant la durée de l'Exposition universelle et internationale de Gand dans l'enceinte ou dans les dépendances de celle-ci et pendant le temps des travaux nécessaires à son installation :

1° De l'autorisation préalable de placement pour tous ces appareils;

2° De l'accomplissement, pour les chaudières contruites à l'étranger, de ce qui est prescrit à l'article 35 du règlement du 28 mai 1884, modifié par l'arrêté royal du 15 décembre 1906, concernant le poinçonnage et les spécifications des tôles entrant dans leur construction.

Ces appareils seront toutefois, avant leur mise en usage, soumis à l'épreuve prescrite par le règlement susdit.

ART. 2. — Indépendamment de la surveillance journalière à exercer par les exposants ou par les agents de l'Exposition, les appareils à vapeur susmentionnés resteront soumis à la surveillance officielle de l'Administration des Ponts et Chaussées de la Flandre Orientale, à Gand.

Le Commissaire général du Gouvernement près l'Exposition donnera à cette administration communication des plans d'installation des dits appareils ainsi que tous les renseignements qu'elle jugera nécessaires en vue de la surveillance à exercer.

ART. 3. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail pourra accorder, pour ce qui concerne les chaudières à vapeur construites à l'étranger et pour la durée de l'exposition, les dispenses aux prescriptions de Notre arrêté du 28 mai 1884 que pourraient réclamer les dispositions spéciales de ces chaudières, notamment en ce qui concerne leurs appareils de sûreté, pour autant que ces dispositions n'offrent aucun inconvénient.

ART. 4. — Notre Ministre de l'Industrie et du Travail est chargé de l'exécution du présent arrêté.

Donné à Bruxelles, le 8 mai 1912.

ALBERT.

Par le Roi :

Le Ministre de l'Industrie et du Travail.

ARM. HUBERT.

MINISTÈRE
DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

PERSONNEL

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Situation au 15 Avril 1912

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
			de l'entrée au service	du dernier avancement
A. — Section d'activité				
<i>Directeur général</i>				
»	Dejardin (L.), C. 漢. ㊦, ✱ 2 ^e cl., M. C. D. 1 ^{re} classe, C. C. A. 1 ^{re} cl., D. S. P. 1 ^{re} cl., déc. de 2 ^{me} classe avec plaque de l'ordre de la Couronne royale de Prusse, Commandeur des ordres de l'Etoile de Roumanie et du Christ de Portugal	1849	24-11-1871	18-10-1911
<i>Inspecteurs généraux</i>				
1	Libert (J.), O. 漢. ㊦, C. C. A. 1 ^{re} cl., D. S. P. 1 ^{re} cl., Commandeur de l'Ordre de la Couronne d'Italie	1853	21-11-1874	30-7-1911
»	Watteyne (V.), O. 漢. ㊦, ✱ 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., Grand Officier de l'Ordre de l'Etoile noire, déc. de 2 ^e cl. de l'ordre de la Couronne royale de Prusse, Commandeur de l'ordre de Saint Stanislas de Russie, Chevalier de l'ordre de la Couronne de fer d'Autriche (1)	1850	21-11-1874	30-7-1911
2	Jacquet (J.), O. 漢. ㊦, ✱ 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl.	1852	29-1-1876	30-3-1911
<i>Ingénieurs en chef Directeurs de 1^{re} classe</i>				
1	Julin (J.), O. 漢. ㊦, M. C. A. 1 ^{re} cl.	1853	15-12-1876	30-7-1911
2	Beaupain (J. B.), O. 漢. ㊦, M. C. A. 1 ^{re} cl.	1857	31-1-1881	18-5-1907
3	Lechat (V.) O. 漢. ㊦, M. C. A. 1 ^{re} cl.	1858	18-11-1881	30-3-1911
4	Bochkoltz (G.), O. 漢. ㊦, M. C. A. 1 ^{re} cl., D. S. P. 1 ^{re} cl.	1859	18-11-1881	30-3-1911

(1) Attaché à l'Administration centrale et chargé du Service spécial des accidents miniers et du grisou.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES		DATES	
	des			
	PRÉNOMS		de l'entrée au service	du dernier avancement
<i>Ingenieurs en chef Directeurs de 2^{me} classe</i>				
1	Pepin (A.) O. ❸, ❹, M. C. A. 1 ^{re} cl.	1861	24-11 -1882	30- 7- 1911
2	Ledouble (O.), O. ❸, ❹, * 1 ^{re} cl., M. C. A. 1 ^{re} cl.	1860	24-11 -1882	30- 7- 1911
3	Demaret (L.) ❸, ❹, M. C. A. 1 ^{re} cl., Officier de l'Ordre de la Couronne de Roumanie.	1859	28- 9- 1885	30- 3- 1911
4	Delbrouck (M.), ❸	1865	21- 3- 1889	30- 3- 1911
5	Libotte (E.), ❸	1864	16- 4- 1889	30- 3- 1911
<i>Ingenieurs principaux de 1^{re} classe</i>				
1	* Demaret (J.), ❸, ❹, * 1 ^{re} cl., M. C. A. 1 ^{re} cl.	1857	18-11 -1881	14- 1- 1905
2	* Delruelle (L.) ❸	1866	5- 5- 1891	30-12- 1911
3	Firket (V.), ❸, M. C. D. 1 ^{re} cl.	1869	14-12- 1891	30- 3- 1911
4	Lebacqz (J.) ❸	1869	2-11- 1892	30- 3- 1911
5	Deboucq (L.) ❸	1873	28-11- 1895	30- 3- 1911
»	Bolle (J.), ❸, * 2 ^e cl. (1)	1871	28-11- 1895	30- 3- 1911
<i>Ingenieurs principaux de 2^e classe</i>				
1	* Vrancken (J.), ❸	1872	16-12- 1896	30- 3- 1911
2	* Nibelle (G.), ❸, M. C. D. 1 ^{re} cl.	1873	16-12- 1896	30- 3- 1911
3	* Orban (N.) ❸	1873	16-12- 1896	30-12- 1911
4	Ghysen (H.)	1874	16-12- 1896	30- 3- 1911
»	Levarlet (H.) ❸ (2)	1873	16-12- 1896	30- 3- 1911
»	Lemaire (E.), M. C. D. 1 ^{re} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl. (1)	1872	16-12- 1896	30- 3- 1911
5	Repriels (A.)	1875	12-12- 1897	30- 3- 1911
6	Lebens (L.)	1873	12-12- 1897	30- 3- 1911
<i>Ingenieurs de 1^{re} classe</i>				
1	* Niederau (Ch.)	1874	12-12- 1897	15- 1- 1907
2	* Hallet (A.)	1874	12-12- 1897	25 11- 1907
3	* Liagre (Ed.)	1874	12-12- 1897	30-12- 1909
4	* Viatour (F. H.), * 1 ^{re} cl.	1875	12-12- 1898	30- 3- 1911
5	* Raven (G.)	1876	12-12- 1899	30- 3- 1911
6	* Fourmarier (P.)	1877	12-12- 1899	30- 6- 1911
7	Bertiaux (A.)	1874	12-12- 1899	30-12- 1909
8	Bailly (O.)	1874	18-12- 1900	30- 3- 1911

(1) Détaché au service spécial des accidents miniers et du grisou.

(2) Chargé du Service d'inspection des explosifs.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum afférent à leur grade.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES		DATES	
	des			
	PRÉNOMS		de l'entrée au service	du dernier avancement
»	Breyre (Ad.), Officier de l'Ordre de l'Etoile noire (1)	1880	15-12- 1902	30- 3- 1911
9	Desenfans (G.), M. C. D. 2 ^{me} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl.	1876	15-12- 1902	30- 3- 1911
10	Stévert (P.)	1880	25- 1- 1904	30- 6- 1911
11	Stenuit (A.)	1877	25- 1- 1904	30- 3- 1912
»	Delmer (A.), Chevalier de l'ordre de Saint-Charles (1)	1879	25- 1- 1904	30- 3- 1912
<i>Ingenieurs de 2^e classe</i>				
1	* Lemaire (G.)	1878	25- 1- 1904	25-11- 1910
2	* Dehasse (L.), M. de Chine, M. C. D. 1 ^{re} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl.	1881	25- 1- 1904	30- 3- 1911
3	* Hardy (A.)	1878	25- 1- 1904	30- 3- 1911
4	* Gillet (Ch.)	1882	25- 1- 1904	30- 3- 1911
5	* Defalque (P.)	1879	25- 1- 1904	30-12- 1911
6	Dandois (H.)	1879	20- 3- 1905	25-11- 1910
7	Molinghen (E.)	1877	19- 4- 1905	30- 3- 1911
8	Verbouwe (O.)	1882	12- 3- 1906	30- 3- 1911
9	Hardy (L.)	1882	20- 3- 1907	30- 3- 1911
10	Sottiaux (G.)	1883	30- 1- 1908	30- 6- 1911
11	Delrée (A.)	1883	30- 1- 1908	30- 3- 1912
<i>Ingenieurs de 3^e classe</i>				
1	* Legrand (L.)	1882	28-12- 1908	25-11- 1910
2	* Massin (A.)	1883	28-12- 1908	30- 3- 1911
3	* Jadoul (Ch.)	1884	28-12- 1908	10- 2- 1912
4	Van Heckenrode (Ed.)	1886	12- 6- 1910	10- 2- 1912
5	Guérin (M.)	1888	12- 6- 1910	10- 2- 1912
6	Dessalles (E.)	1887	25-11- 1910	10- 2- 1912
7	D'Haenens (J.)	1887	25-11- 1910	10- 2- 1912
8	Burgeon, Ch.	1885	10- 2- 1912	—
9	Delcourt, Edm.	1889	10- 2- 1912	—
10	Anciaux, H.	1886	10- 2- 1912	—
11	Pieters, J.	1889	10- 2- 1912	—
12	N.			—

(1) Attaché à l'administration centrale et au Service spécial des Accidents miniers et du Grisou.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du traitement maximum affecté à leur grade.

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(15 avril 1912)

ADMINISTRATION CENTRALE

MM. DEJARDIN, L., Directeur général, à Bruxelles;
 WATTEYNE, V., Inspecteur général, à Bruxelles;
 VAN RAEMDONCK, A., chef de division, à Bruxelles;
 BREYRE, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Bruxelles;
 DELMER, A., » 1^{re} » à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou

MM. WATTEYNE, V., Inspecteur général, à Bruxelles;
 BOLLE, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons;
 LEMAIRE, E., » » de 2^{me} classe, à Mons.
 BREYRE, A., » de 1^{re} classe, à Bruxelles;

Service des explosifs

MM. LEVARLET, H., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Bruxelles;
 DE BIOLLEY, P., Inspecteur-adjoint, à Bruxelles;
 LALLEMAND, M., » à Bruxelles.

Service géologique

MM. N.....
 HALET, FR. à Bruxelles.

NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES	
		de l'entrée au service	du dernier avancement
B. — Section de disponibilité			
<i>Inspecteurs généraux</i>			
Hubert (H.), O.  ,  , C. C. A. 1 ^{re} cl.	1849	31-10- 1872	20- 3- 1905
van Scherpenzeel Thim (L.), C.  ,  , C. C. A. 1 ^{re} cl., déc. de 2 ^e cl. avec plaque de l'ordre de Saint-Stanislas de Russie	1850	3- 6- 1875	18- 5- 1907
<i>Ingénieurs en chef, Directeurs</i>			
Macquet (A.)  , 	1853	29-11- 1876	30-12- 1909
Legrand (L.)	1868	2- 3- 1891	30- 3- 1911
<i>Ingénieurs principaux</i>			
Halleux (A.),  , Officier de l'ordre de la Couronne de chêne, Chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne	1869	14-12- 1891	30-12- 1909
Denoël (L.), M. C. D. 1 ^{re} cl.	1870	2-11- 1892	30- 3- 1911
<i>Ingénieur de 1^{re} classe</i>			
Renier (A.) M. C. D. 1 ^{re} cl.	1876	18-12- 1900	25-11- 1910
<i>Ingénieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade</i>			
Dejaer (J.), C.  ,  ,  , 1 ^{re} cl., C. C. A. 1 ^{re} cl., D.S.P. 1 ^{re} cl., Directeur général honoraire.			
Jottrand (A.), O.  ,  , C. C. A. 1 ^{re} cl., M. C. D. 1 ^{re} cl., Directeur divisionnaire honoraire.			
Guchez (F.), O.  ,  , C. C. A. 1 ^{re} cl., Chevalier de l'ordre de Wasa, Inspecteur général honoraire.			
DÉCORATIONS : SIGNES			
Ordre de Léopold : Chevalier			
— Officier	O. 		
— Commandeur	C. 		
Croix civique pour années de service	C. C. A.		
Médaille — —	M. C. A.		
Croix civique pour acte de dévouement			
Médaille civique — —	M. C. D.		
Décoration spéciale de prévoyance	D. S. P.		
Légion d'honneur			
Médaille commémorative du règne de S. M. Léopold II. 			

1^{re} INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. JACQUET, J., Inspecteur général, à Mons ;

DEMARET, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1^{er} ARRONDISSEMENTMM. DEMARET, L., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Mons ;LEBENS, L., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon et de Wasmuël), de Dour, de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), d'Antoing, de Celles, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai et les communes de Cibly, de Gaurain-Ramecroix, de Soignies, d'Horrues et de Naast ; les provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1^{er} DISTRICT. — M. VERBOUWE, O., Ingénieur de 2^{me} classe, à Mons.

Charbonnages :

Belle-Vue.

Bois de Boussu.

Longterne-Trichères.

Genly.

Cantons de Dour et d'Antoing.
Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.2^e DISTRICT. — M. DEHASSE, L., Ingénieur de 2^e classe, à Mons.

Blaton,

Grande Machine à feu de Dour,

Grande Chevalière et Midi de

Dour.

Buisson.

Hautrage.

Canton de Boussu (sauf les communes de Hornu, de Quaregnon et de Wasmuël) et canton de Péruwelz.

3^e DISTRICT. — M. DESENFANS, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Nimy.

Bois de Saint-Ghislain.

L'Escouffiaux.

Grand Bouillon.

Cibly.

Cantons de Tournai, de Celles et de Templeuve, et communes de Gaurain-Ramecroix et de Cibly.

4^e DISTRICT. — M. GUÉRIN, M., Ingénieur de 3^{me} classe, à Mons.

Charbonnages réunis de

l'Agrappe,

Bonne-Veine.

Cantons de Pâturages (moins les communes de Givry, d'Harmignies et d'Harvengt), de Quevaucamps ; communes de Soignies, d'Horrues et de Naast.

2^e ARRONDISSEMENTMM. DELBROUCK, M., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Mons ;NIBELLE, G., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Mons.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Boussu (communes de Hornu, Quaregnon et Wasmuël), de Chièvres, d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Gœgnies et Trivières), de Lens, de Pâturages (communes de Givry, Harmegnies et Harvengt), de Mons (moins la commune de Cibly), de Rœulx (communes de Boussu, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, Saint-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-St-Ghislain et Ville-sur-Haine), d'Ath, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lessines et de Leuze (sauf la commune de Gaurain-Ramecroix) ; la province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1^{er} DISTRICT. — M. LIAGRE, E., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Nord du Rieu du Cœur,

Rieu du Cœur (Société Mère et

Forfait du Couchant du Flénu).

Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Flobecq, de Lens, de Frasnes-lez-Buissenal et de Leuze (moins la commune de Gaurain-Ramecroix).

2^e DISTRICT. — M. NIEDERAU, Ch., Ingénieur de 1^{re} classe, à Mons.

Grand Hornu,

Produits.

Cantons de Boussu (communes de Hornu et Wasmuël), de Mons (communes de Flénu, Jemappes, Maisières et Nimy), d'Ath et de Lessines.

3^e DISTRICT. — M. ANCIAUX, H., Ingénieur de 3^e classe, à Mons.

Hornu et Wasmes,
Ghlin,
Levant du Flénu.

Cantons de Mons (communes de Cuesmes, Ghlin, Hyon, Mesvin, Mons, Nouvelles, St-Symphorien et Spiennes), de Chièvres et de Paturages (communes de Givry, Harmignies et Harvengt).

4^e DISTRICT. — M. LEMAIRE, G., Ingénieur de 2^e classe, à Mons.

St-Denis-Obourg-Havré,
Maurage et Boussoit,
Strépy et Thieu,
Bois-du-Luc et Trivières réunis,
Bray.

Cantons d'Enghien, de La Louvière (communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies et Trivières), de Mons (communes de Havré et d'Obourg), de Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx, St-Denis, Strépy, Thieu, Thieusies, Villers-St-Ghislain et Ville-sur-Haine).

Province de Brabant : arrondissement judiciaire de Bruxelles.

3^{me} ARRONDISSEMENT

MM. LIBOTTE, E., Ingénieur en chef Directeur de 2^{me} classe, à Charleroi.

VRANCKEN, J., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Piéton, Souvret et Trazegnies du canton judiciaire de Fontaine-l'Évêque; les cantons judiciaires de Binche (moins la commune de Mont-Ste-Geneviève), de La Louvière (moins les communes de Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies et Trivières), de Seneffe, de Soignies (moins les communes de Horrues, Naast et Soignies); les communes de Estinnes-au-Val, Marche-lez-Ecaussines, Mignault, Péronnes-lez-Binche et Vellereille-le-Sec du canton de Rœulx.

1^{er} DISTRICT. — M. DEFALQUE, P., Ingénieur de 2^{me} classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Ressaix,
Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde.
Haine-Saint-Pierre, Houssu et La Hestre.
(Division de Houssu).

Cantons de Binche (communes de Binche, Buvrines, Estinnes-au-Mont, Haulchin, Leval-Trahegnies, Mont-Sainte-Aldegonde, Epinois, Ressaix, Vellereille-le-Brayeux et Waudrez), de Rœulx (communes de Péronnes-lez-Binche, Estinnes-au-Val, Mignault et Vellereille-le-Sec) et de La Louvière (commune de Haine-Saint-Paul).

2^{me} DISTRICT. — M. D'HAENENS, J., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

La Louvière et Sars-Longchamps,
Bois de la Haye.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de La Louvière (communes de La Louvière et St-Vaast) et de Seneffe.

3^e DISTRICT. — M. MOLINGHEN, E. Ingénieur de 2^e classe à Charleroi.

Mariemont,
Bascoup,
Haine-Saint-Pierre, Houssu et La Hestre,
(Division de Haine-Saint-Pierre).

Cantons de Binche (communes de Carnières et de Morlanwelz), de Fontaine-l'Évêque (communes de Bellecourt, Chapelle-lez-Herlaimont et Piéton), de Soignies (communes d'Ecaussines - d'Enghien, Ecaussines-Lalaing, Henripontet Ronquières) et de Rœulx (commune de Marche-lez-Ecaussines).

4^{me} DISTRICT. — M. LEGRAND, L., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Courcelles,
Beaulieusart,
Nord de Charleroi.

Cantons de Binche (commune de Haine-Saint-Pierre), de Fontaine-l'Évêque (communes de Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Leernes, Souvret et Trazegnies), et de Soignies (communes de Braine-le-Comte et Hennuyères).

4^e ARRONDISSEMENT

MM. LEDOUBLE, O., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à Charleroi;

GHYSEN, H., Ingénieur principal de 2^e classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi (moins la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont, Courcelles, Fontaine-l'Évêque, Piéton, Souvret, Leernes et Trazegnies), de Gosselies (commune de Gosselies), de Beaumont, de Chimay, de Jumet, de Thuin, de Merbes-le-Château et de Binche (commune de Mont-Sainte-Geneviève).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1^{er} DISTRICT. — N...

Monceau-Fontaine, Martinet et Marchienne, Grand Conty-Spinois.	Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Monceau-sur-Sambre, Goutroux et Forchies-la-Marche), de Thuin et de Binche (commune de Mont-Sainte-Geneviève). Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain.)
--	---

2^e DISTRICT. — M. DESSALES, E., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Sacré-Madame, Amereœur, Bayemont.	Cantons Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Jumet (communes de Jumet et Roux) et de Merbes-le-Château.
-----------------------------------	--

3^e DISTRICT. — M. DANDOIS, H., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Charbonnages réunis de Charleroi, Masse-Diarbois.	Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Marchienne et Landelies), de Gosselies (commune de Gosselies) et de Beaumont.
---	---

4^e DISTRICT. — M. HARDY, L. Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Marcinelle Nord, Forte-Taille, Bois de Casier et Marcinelle-Sud, Centre de Jumet.	Cantons Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et de Mont-sur-Marchienne), de Fontaine-l'Évêque (commune de Montigny-le-Tilleul) et de Chimay.
---	--

5^e ARRONDISSEMENT

MM. PEPIN, A., Ingénieur en chef Directeur de 2^e classe, à Charleroi;

DEBOUCQ, L., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Charleroi.

La partie de la province de Hainaut comprenant les cantons judiciaires de Châtelet, de Gosselies (moins la commune de Gosselies); la ville de Charleroi et les communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre des cantons judiciaires Nord et Sud de Charleroi.

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1^{er} DISTRICT. — M. BERTIAUX, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Charleroi.

Trieu-Kaisin, Carabinier-Pont-de-Loup, Ormont,	Cantons de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffloulx, Gerpennes, Gougnies, Joncret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies et Villers-Poteries).
--	---

2^e DISTRICT. — M. PIETERS, J., Ingénieur de 3^e classe, à Charleroi.

Centre de Gilly, Appaumée-Ransart, Masse-Saint-François, Boubier.	Cantons Nord de Charleroi (communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies) et de Châtelet (commune de Couillet). Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).
---	--

3^e DISTRICT. — M. GILLET, Ch., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Grand Mambourg-Liége,
Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre.

Bonne Espérance à Lambusart.
Noël.

Nord de Gilly,
Bois communal de Fleurus,
Poirier.

Cantons de Charleroi (ville de Charleroi) et de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Ransart, Fleurus et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Wavre et de Nivelles de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

4^e DISTRICT. — M. SOTTIAUX, G., Ingénieur de 2^e classe, à Charleroi.

Roton-Sainte-Catherine,
Gouffre,
Aiseau-Oignies,
Aiseau-Présles,
Petit Try,
Baulet.

Canton de Châtelet (communes de Châtelet, Châtelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps).

Province de Brabant (canton de Perwez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

2^e INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A LIÈGE.

MM. LIBERT, J., Inspecteur général, à Liège;
DELRUELLE, L., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Provinces de Liège, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

6^e ARRONDISSEMENT.

MM. BOCHKOLTZ, G., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Namur;

REPRIELS, A., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Namur.

Provinces de Namur et de Luxembourg.

1^{er} DISTRICT. — M. HARDY, A., Ingénieur de 2^e classe, à Namur.

Charbonnages :

Tamines.

Jemeppe,

Stud-Rouvroy.

Andenelle, Hautebise et Les Liégeois,

Groyne,

Muache.

Province de Namur : la partie située au Nord de la Sambre et de la Meuse, à l'exception du canton de Namur; les cantons d'Andenne, de Rochefort, de Beauraing et de Gedinne.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Neufchâteau.

2^e DISTRICT. — M. STÉNUIT, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Namur.

Velaine et Jemeppe-Nord.

Auvelais-Saint-Roch.

Falisolle.

Province de Namur : le canton de Namur, sauf la partie comprise entre la Sambre et la Meuse; la ville de Dinant et la partie du canton de ce nom située sur la rive droite de la Meuse; le canton de Ciney.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire d'Arlon.

3^e DISTRICT. — M. JADOU, Ch., Ingénieur de 3^e classe, à Namur.

Ham-sur-Sambre, Arsimont et Mornimont.

Floriffoux,

Le Château,

Basse-Marlagne.

Province de Namur : la partie comprise entre la Sambre et la Meuse, à l'exception de la ville de Dinant.

Province de Luxembourg : l'arrondissement judiciaire de Marche.

7^e ARRONDISSEMENT

MM. LECHAT, V., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
FIRKET, V., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

Province de Liège : arrondissement judiciaire de Huy et cantons de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres de l'arrondissement judiciaire de Liège; provinces de Limbourg et d'Anvers.

1^{er} DISTRICT. — M. BAILLY, O., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Charbonnages : Bois de Gives et St-Paul, Ben. Halbosart-Kivelterie, Nouvelle-Montagne, Marihaye, Couthuin.	Canton de Huy moins les communes de Fumal et Vinalmont; la commune de Modave du canton de Nandrin; la commune d'Engis du canton de Hollogne-aux-Pierres.
--	--

2^e DISTRICT. — M. VAN HERKENRODE Ed., Ingénieur de 3^{me} classe,
à Liège.

Sart-d'Avette et Bois-des-Moines, Kessales-Artistes, Arbre-Saint-Michel, Concorde.	Le canton de Hollogne-aux-Pierres, moins les communes de Engis, Les Awirs, Chokier, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion-Hozémont et Jemeppe-sur-Meuse; le canton de Nandrin moins les communes de Modave, Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet.
---	--

3^e DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Sarts-au-Berleur, Gosson-Lagasse, Bonnier. Horloz.	Les cantons de Landen, de Waremme et de Ferrières; les communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet du canton de Nandrin; la commune de Les Waleffes du canton de Jehay-Bodegnée.
---	---

4^e DISTRICT. — M. VIATOUR, H., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Beerlingen-Coursel, Helchteren, Zolder, Les Liégeois, André Dumont-sous-Asch, Genck-Sutendael, Sainte-Barbe. Guillaume Lambert, Houthaelen.	Les provinces d'Anvers et de Limbourg, les cantons de Avennes, Héron, Jehay-Bodegnée (moins la commune de Les Waleffes); les communes de Fumal et de Vinalmont du canton de Huy; les communes de Les Awirs, Chokier, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion-Hozémont et Jemeppe-sur-Meuse du canton de Hollogne-aux-Pierres.
---	--

8^e ARRONDISSEMENT

MM. JULIN, J., Ingénieur en chef Directeur de 1^{re} classe, à Liège;
ORBAN, N., Ingénieur principal de 2^{me} classe, à Liège.

Les cantons de Liège (Nord et Sud), de Grivegnée, de Fexhe-Slins, de Herstal (moins la commune de Wandre) et de Saint-Nicolas (moins la section de Selessin de la commune d'Ougrée de l'arrondissement judiciaire de Liège).

1^{er} DISTRICT. — M. HALLET, A., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Charbonnages : La Haye, Bois d'Avroy.	Les communes de Liège (1 ^{re} , 2 ^{me} et 3 ^{me} divisions de police), Tilleur et Saint-Nicolas.
---	---

2^e DISTRICT. — M. DELRÉE, A., Ingénieur de 2^e classe, à Liège.

Espérance et Bonne-Fortune, Bonne-Fin.	Les communes de Liège (6 ^{me} et 7 ^{me} divisions de police), Angleur et Jupille.
---	---

3^e DISTRICT. — M. DELCOURT, Ed., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

Patience et Beaujone, Ans, Grande Bacnure.	Les communes de Liège (4 ^{me} et 5 ^{me} divisions de police), Grivegnée, Bressoux, Ans et Glain.
--	--

4^e DISTRICT. — M. RAVEN, G., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Batterie, Petite Bacnure, Belle-Vue et Bien-Venue, Espérance et Violette, Abhpoz et Bonne-Foi-Hareng, Bicquet-Gorée.	Le canton de Fexhe-Slins et les communes de Herstal et Vottem.
---	--

9^e ARRONDISSEMENT

MM. BEAUPAIN, J.-B. Ingénieur en chef, Directeur de 1^{re} classe, à Liège;

LEBACQZ, J., Ingénieur principal de 1^{re} classe, à Liège.

L'arrondissement judiciaire de Verviers et les cantons de Dalhem, de Fléron, de Seraing et de Louveigné; la commune de Wandre du canton de Herstal et la section de Sclessin de la commune d'Ougrée du canton de Saint-Nicolas de l'arrondissement judiciaire de Liège.

1^{er} DISTRICT. — M. MASSIN, A., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

Charbonnages : Cockerill, Six Bonniers, Ougrée. Mines métalliques : Vieille-Montagne.	Les cantons de Seraing et de Louveigné; la commune de Nessonvaux du canton de Fléron; la commune d'Olne du canton de Verviers.
--	--

2^e DISTRICT. — M. STÉVART, P., Ingénieur de 1^{re} classe, à Liège.

Basse-Ransy, Steppes, Wérister, Trou-Souris, Houlleux-Homvent, Cowette-Rufin, Lonette, Quatre-Jean, Wandre.	Les cantons de Dalhem, Fléron (à l'exception de la commune de Nessonvaux). Herve, Aubel et Dison; la commune de Wandre, du canton de Herstal; la section de Sclessin de la commune d'Ougrée du canton de Saint-Nicolas.
--	---

3^e DISTRICT. — M. BURGEON, Ch., Ingénieur de 3^{me} classe, à Liège.

Hasard, Micheroux, Crahay, Herve-Wergifosse, Minerie, Cheratte.	Les cantons de Verviers (à l'exception de la commune d'Olne), Spa, Limbourg et Stavelot.
--	--

SOMMAIRE DE LA 2^{me} LIVRAISON. TOME XVII

STATISTIQUE

Statistique rétrospective des industries extractives et métallurgiques en Belgique pour la période 1901 à 1910	253 ✓
Tableau des mines de houille en activité dans le Royaume de Belgique au 1 ^{er} avril 1912; Noms, situation, puits, classement, noms et résidence des directeurs-gérants, des directeurs des travaux, production nette en 1911	349

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

2^{me} SEMESTRE 1910 ET ANNÉE 1911.

1 ^{er} arrondissement. — Charbonnage d'Hautrage: Continuation du creusement des puits. — Charbonnage d'Hensies-Pommerœul: Sondage des Sartys n ^o 2 ou Foraky n ^o 2. — Charbonnage de Bonne-Veine de la Société métallurgique de Gorcy: Installation pour l'aspiration et la récupération des poussières du triage au puits Le Fief. — Charbonnage de l'Escouffiaux: Trucs pour la descente des longs bois dans le puits	L. Demaret. 389
--	-----------------

1^{er} SEMESTRE 1911.

2 ^{me} arrondissement. — Charbonnage d'Hornu et Wasmes; puits n ^o 6: Installation d'un ventilateur Rateau. — Charbonnage du Levant de Flénu; puits n ^o 19: Emploi de locomotives à air comprimé, système Meyer	M. Delbrouck 409
---	------------------

2^{me} SEMESTRE 1911.

3 ^{me} arrondissement: Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps (puits n ^o 9): plancher mobile. — Charbonnages d'Anderlues: Installations sanitaires et hygiéniques. — Charbonnages de Ressaix (locomotives à benzine): Erratum	E. Libotte 421
4 ^{me} arrondissement: Fermeture des lampes de sûreté: Système Pléchou modifié et fermeture unipolaire Wéry. — Charbonnages de Monceau-Fontaine: Câbles métalliques; nettoyage et graissage	O. Ledouble. 427
5 ^{me} arrondissement: Charbonnage du Boubier: Emploi d'une haveuse	A. Pepin. 435
7 ^{me} arrondissement: Charbonnage du Horloz (Siège Braconier): Traction par locomotive à benzine; comparaison avec la traction chevaline.	V. Lechat 439

Les sondages et travaux de recherche dans la partie méridionale du Bassin houiller du Hainaut (Notice introductive et carte)	445 ✓
Sondage d'Harmignies (n ^o 5)	453
— de Waudrez (n ^o 10)	467
— de Mahy-Faux (n ^o 11)	483
— de Buvrines (n ^o 13)	491
— d'Ansuelle (n ^o 16)	502
— de la Hougarde B (n ^o 18)	509
— de Chamborgneaux O (n ^o 34)	514

NOTES DIVERSES

Les Congrès des Associations pour la surveillance des appareils à vapeur de Bruxelles 1910. — Résumé des communications intéressant la sécurité.	J. Libert et A. Delmer 525
Avancements et prix de revient du procédé de fonçage des puits par congélation. (Traduction de G. W.)	Prof. Stegemann 541
<i>Bibliographie</i> : Station d'essais de Liévin : 4 ^{me} série d'essais sur les inflammations de poussières ; Développement et arrêt des coups de poussières ; Théorie des explosions, par J. TAFFANEL. — 5 ^{me} série d'essais sur les inflammations de poussières : Essais d'inflammabilité, par J. TAFFANEL et A. DURR.	561
Fondation George Montefiore ; Prix triennal ; Conditions du concours de 1914	571
Congrès technique international de prévention des accidents du travail et d'hygiène industrielle. — Milan 1912	573

LÉGISLATION ET RÉGLEMENTATION DES MINES, CARRIÈRES, USINES, etc., A L'ÉTRANGER

France. — Circulaire du 22 février 1912 du Ministre des Travaux publics aux préfets. — Instructions pour l'application du règlement général du 13 août 1911.	581
Id. — Circulaire et arrêtés ministériels du 27 février 1912 relatifs à l'emploi des explosifs dans les mines de combustibles	592

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Loi du 5 mars 1912 complétant la loi du 5 juin 1911 sur les pensions de vieillesse en faveur des ouvriers mineurs	605
<i>Police des mines</i> :	
Explosifs S. G. P. — Circulaire ministérielle du 7 mars 1912, autorisant l'emploi de la « Trémonite »	606
<i>Appareils à vapeur</i> :	
Exposition de Gand 1913 — Dispense. — Arrêté royal du 8 mai 1912.	607
<i>Personnel</i> :	
Corps des Ingénieurs des mines : Situation au 15 avril 1912	609
Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires au 1 ^{er} avril 1912	613



