MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DU TRAVAIL

ADMINISTRATION DES MINES

ANNALES DES MINES

DE BELGIQUE

[622.05]

ANNÉE 1901

TOME VI. — 1re LIVRAISON

P 1273

35364

MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE DE BELGIQUE
KONINKLIJK NATUURHISTORISCH MUSEUM VAN BELGIE

BRUXELLES
IMPRIMERIE L. NARCISSE
4 & 4a, rue du Presbytère

COMITÉ DIRECTEUR

MM. E. Harzé, Directeur général des Mines, à Bruxelles, *Président.*

E. De Jaer, Inspecteur général des Mines, à Mons, *Vice-Président.*

A. Firket, Inspecteur général des Mines, à Liége.

J. Smeysters, Ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Charleroi.

L. Dejardin, Ingénieur en chef des Mines, Directeur à l'Administration centrale, à Bruxelles.

J. Libert, ingénieur en chef, Directeur des Mines, à Namur.

V. Watteyne, Ingénieur en chef des Mines, Directeur à l'Administration centrale, à Bruxelles, *Secrétaire.*

Ch. Goossens, directeur, à Bruxelles, *Secrétaire-adjoint.*

MÉMOIRES

CALCUL DE LA PERTE DE CHARGE

DANS LES

CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ

PAR

A. HALLEUX

Ingénieur au corps des mines à Bruxelles

Ingénieur électricien

[53316]

Contrairement à l'opinion admise par certains ingénieurs et aux affirmations que l'on rencontre dans des publications didactiques, il est encore des applications où l'air comprimé est le meilleur agent de transmission d'énergie.

Il ne faut pas se hâter, comme le font fréquemment nos confrères électriciens, de condamner l'air comprimé à cause du faible rendement qu'il donnait il y a dix ou quinze ans, oubliant qu'on a fait des progrès sérieux dans la construction des compresseurs et que les chiffres plus ou moins exacts qui ont jadis servis de base à leur opinion, ne sont plus vrais actuellement.

Au surplus, ce n'est là qu'un côté de la question, et d'autres éléments que le rendement doivent intervenir dans un parallèle impartial entre les modes de transmission d'énergie (1).

Quoi qu'il en soit, nous ne citerons, comme preuve à l'appui de la vogue dont jouit encore l'air comprimé, que

(1) Nous développerons ce sujet, en ce qui regarde les mines, dans un prochain article.

l'existence d'ateliers de compression d'air dans les charbonnages importants des bassins belges et français et, notamment, dans nombre de charbonnages du Donetz, dont les installations viennent pour ainsi dire d'être conçues par des techniciens expérimentés de notre pays.

Nous pensons donc que, indépendamment de l'intérêt scientifique, il y a une importance pratique réelle à pouvoir calculer exactement la perte de charge dans une canalisation d'air comprimé, ou mieux, à pouvoir déterminer, pour une perte de charge donnée, le diamètre de canalisation pour une puissance quelconque à transmettre.

Nous croyons avoir étudié la question d'une manière nouvelle et, en nous appuyant sur la thermodynamique, être arrivé à une formule exacte.

Jusqu'à présent, toutes les formules utilisées ou proposées pour calculer la perte de charge sont des formules empiriques.

Stockalper, expérimentant sur les conduites amenant l'air comprimé aux machines utilisées pour le percement du Gothard, avait conclu que la formule de Darcy relative à l'écoulement de l'eau était celle qui, appliquée à l'écoulement de l'air, concordait le mieux avec les résultats observés [1].

Darcy avait trouvé pour les conduites d'eau :

$$(1) \qquad J = 3{,}2423\, b\, \frac{Q^2}{D^5}$$

où J est la perte de charge par mètre courant ;

b, un coëfficient valant $0{,}000507 + \dfrac{0{,}00001294}{D}$

Q, le volume s'écoulant par seconde en m^3 ;

et, il avait calculé les valeurs de $\dfrac{J}{Q^2}$ pour différents dia-

(1) Voir *Revue universelle des mines*, 2me série, t. VII, 1880.

mètres et consigné ces résultats en une table ; on tire en effet de la formule (1) :

$$\frac{J}{Q^2} = 3{,}2423 . \frac{b}{D^5}$$

Pour être complet et éviter des recherches au lecteur, nous reproduisons ci-dessous cette table :

DIAMÈTRE (mètres)	$\frac{J}{Q^2}$	DIAMÈTRE (mètres)	$\frac{J}{Q^2}$
0,050	7945,5	0,275	1,1419
0,055	4711,2	0,300	0,7339
0,060	3012,8	0,325	0,4889
0,065	1972,7	0,350	0,3357
0,070	1334,4	0,375	0,2367
0,075	928,31	0,400	0,17075
0,080	661,65	0,425	0,12565
0,085	481,60	0,450	0,09412
0,090	357,26	0,475	0,07162
0,095	269,45	0,500	0,05528
0,100	206,12	0,550	0,03417
0,125	64,847	0,600	0,02203
0,150	25,326	0,650	0,01472
0.175	11,473	0,700	0,010135
0,200	5,791	0,750	0,007161
0,225	3,173	0,800	0,005175
0,250	1,8548		

Pour une conduite de longueur L, la perte de charge est ainsi donnée par :

$$(2) \qquad \lambda = L J = \left(\frac{J}{Q^2}\right) . Q^2 L.$$

$\frac{J}{Q^2}$ se cherche dans la table quand le diamètre est donné, et Q est le volume qui passe par seconde.

Pour appliquer cette formule (2) à l'air, il suffit de multiplier le second membre par le poids spécifique de l'air qui circule et l'on a la perte de charge en kilogrammes par mètre carré.

Stockalper proposait donc d'utiliser dans ces conditions la formule de Darcy, en prenant toutefois la densité et le volume moyens de l'air circulant dans la conduite. Nous aurons l'occasion de signaler plus loin la comparaison des résultats donnés par la formule et par l'observation directe.

A la suite d'expériences faites à Paris sur les réseaux de la distribution d'énergie de la Société Popp, M. le professeur Riedler [1] proposait la formule suivante :

$$Z = 0{,}000533\,\gamma\,\frac{l}{d}\,v^2$$

où Z est la perte de charge en kilog. par mètre carré ;

l, la longueur de la conduite en mètres ;

d, le diamètre en mètres ;

v, la vitesse de l'air en mètres dans la conduite ;

et γ, le poids moyen d'un mètre cube d'air comprimé.

Cette formule doit conduire, comme on le voit, à des résultats environ moitié moindres que celle de Darcy, préconisée, ainsi que nous l'avons vu plus haut, par Stockalper.

Dans les deux formules qui précèdent, on doit connaître les vitesse et densité moyennes pour calculer la perte de charge. Or, si l'on peut considérer ces éléments comme à peu près constants pour de petites canalisations, il n'en est plus de même pour des canalisations importantes. Il faut alors les calculer en se servant de la pression moyenne, qui est

$$\frac{p_1 + p_2}{2}$$

(1) Voir *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, février 1891.

si p_1 est la pression initiale et p_2 la pression finale; et, la pression finale est précisément inconnue.

C'est pourquoi M. le professeur Dechamps a modifié la formule de Darcy de manière à n'y laisser subsister que des données du problème (1) et il arrive à cette formule :

$$J_1 = \frac{\alpha\pi_t u^2 L}{1 + \frac{\alpha\pi_t}{2} u^2.L} .P_1$$

où J_1 est la perte de charge en atmosphères ;

L, la longueur en mètres de la conduite ;

v, la vitesse de l'air en mètres ;

π_t, le poids d'un mètre cube d'air à la pression atmosphérique moyenne et à la température t,

et
$$\alpha = \frac{2\left(0{,}000507 + \frac{0{,}00001294}{D}\right)}{10333 \,.\, D}$$

M. Kraft, ingénieur en chef à la Société Cockerill, a également cherché à modifier la formule de Darcy pour en permettre l'application sans tenir compte de la pression moyenne (2) en procédant comme suit :

Pour une longueur infiniment petite, dl, de la conduite, la perte de charge sera, d'après la formule de Darcy :

$$dp = -A.Q^2\gamma dl,$$

A étant le terme $\frac{J}{Q^2}$ des tables de Darcy.

---

(1) Voir *Revue universelle des mines*, IIIme série, t. VIII.

(2) Voir Bulletins nos 5, 6 et 7, tome II, 2me série, de l'Association des ingénieurs électriciens sortis de l'Institut Montéfiore. — MAURICE BAYET : Comparaison entre l'air comprimé et l'électricité.

On a, si P_1 est la pression initiale, p la pression qui règne à la longueur l, dont l'accroissement dl est considéré,

$$Q_1P_1 = Qp$$

$$Q = \frac{Q_1P_1}{p}$$

$$\gamma = \gamma_1 \frac{p}{P_1}$$

d'où
$$dp = -A.Q_1^2 \frac{P_1}{p}.\gamma_1 dl$$

$$pdp = -A.Q_1^2P_1.\gamma_1.dl$$

en intégrant

$$\frac{P_2^2}{2} = -AQ_1^2P_1\gamma.L + \frac{P_1^2}{2}$$

D'où la perte de charge

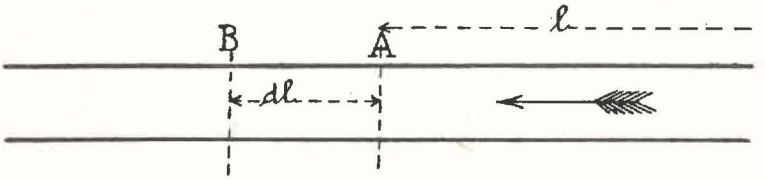
$$P_1 - P_2 = P_1\left[1 - \sqrt{1 - 2A.Q_1^2 \frac{\gamma_1}{P_1}L.}\right]$$

Remarquons que les pertes de charges auxquelles on arrive en appliquant les deux dernières formules dont il vient d'être question diffèrent peu de celles que donne la formule de Darcy dont elles découlent.

Ceci dit, exposons comment nous établissons la formule rationnelle :

Soit une conduite d'un diamètre D mètres, de section S mètres carrés et de longueur L mètres, dans laquelle il passe par seconde en chaque section un poids d'air P kilogrammes.

Etudions le mouvement entre deux sections infiniment voisines A et B et distantes de dl.



Soit en A :

V la vitesse de l'air en mètres par seconde ;
p sa pression en kilogrammes par mètre carré;
v le volume d'un kilogramme d'air ;

en B nous avons respectivement $V+dV$, $p+dp$, $v+dv$ pour les mêmes éléments.

Cherchons l'équation du mouvement du fluide entre les deux sections infiniment voisines considérées, mouvement qui a lieu pendant un infiniment petit de temps dt.

Si nous appelons dq la quantité de chaleur fournie au gaz dans son parcours de A à B, A_1 l'équivalent mécanique de la chaleur, nous devons écrire en vertu du principe de la conservation de l'énergie, que :

(1) Travail moteur = Travail résistant + Variation de force vive + Variation d'énergie interne + Travail des frottements.

Le travail moteur est $\frac{dq}{A_1} + p.\ S.\ Vdt$;

Le travail résistant est $(p+dp)\ S.\ (V+dV)\ dt$;

Le travail des frottements dépend d'un coëfficient de frottement que nous appellerons C (air sur fer); pour des vitesses relativement faibles telles que celles auxquelles on

a affaire dans les canalisations d'air comprimé, on peut écrire :

$$\text{travail des frottements} = C\frac{Pdt}{g}\ \frac{V^2}{D}.dl.\ (^1)$$

ou $g = 9{,}8088$.

La variation de force vive est :

$$\frac{1}{2}.\frac{Pdt}{g}\left\{(V+dV)^2 - V^2\right\} = \frac{Pdt}{g}V\ dV.$$

La variation d'énergie interne dU est reliée à la chaleur fournie au gaz par l'équation de thermodynamique connue

$$dq = A\,[dU + p.\ Pdt\ .dv]$$

Remarquons avant de remplacer dans l'équation (1) que pratiquement, ainsi qu'il résulte de diverses expériences et notamment de celles de Stockalper, la température du fluide qui s'écoule peut être considérée comme constante, de sorte que si T est la température constante absolue du fluide, on a

$$pv = RT = \text{Constante}\ (2)$$

où R est la constante de Gay-Lussac : 29,27 pour l'air. Cela étant, l'équation (1) devient après substitution et réductions effectuées en tenant compte de (2)

$$(3) \qquad p\ dv = \frac{V\ dV}{g} + \frac{C}{D}.\frac{dl}{g}V^2$$

(1) Pour être mathématiquement exact, il faut ici au lieu de V^2 :

$$\left(\frac{V+dV+V}{2}\right)^2;$$

nous négligeons en n'adoptant point cette forme, des infiniments petits du 2me ordre.

C étant une constante numérique, cette équation est homogène [1].

Pour intégrer observons que :

$$V\,S = P.\,v \quad \therefore \quad S\,dV = P.\,dv$$
$$p\,v = R\,T \quad \therefore \quad p\,dv + v\,dp = o$$

Nous avons :

$$R\,T.\,\frac{dv}{v} = \frac{P^2\,v.\,dv}{g.\,S^2} + \frac{C.\,dl.\,P^2\,v^2}{D.\,g.\,S^2}$$

ou

$$dl = \frac{R\,T.\,D}{C.\,P^2}\,g.\,S^2\,\frac{dv}{v^3} - \frac{D}{C}\,\frac{dv}{v}$$

En intégrant o et L et en tenant compte des équations ci-dessus, il vient :

$$(4)\quad L = \frac{D}{C}\left[log_n\frac{p_2}{p_1} - \frac{S^2.\,g}{2.\,P^2\,R.\,T}\,(p_2^2 - p_1^2)\right] + Const^{te}$$

La constante d'intégration est nulle.

Telle est la formule (4) qui donne la relation existant entre les éléments connus du problème et p_2, pression *inconnue* à l'extrémité de la conduite (p_1 étant la pression originelle).

De cette équation on peut tirer p_2, d'où $p_1 - p_2$ la perte de charge cherchée.

---

(1) En fonctions des unités fondamentales de masse (M), longueur (L) et temps (T), nous avons pour équations de dimensions :

p.....$M\,L^{-1}.T^{-2}$	g.....LT^{-2}
V et dV...LT^{-1}	D et dl....L
v.....$L^2\,M^{-1}\,T^2$	

En remplaçant dans (3)

$$M\,L^{-1}\,T^{-2}\,L^2\,M^{-1}\,T^2 = \frac{L^2\,T^{-2}}{L.\,T^{-2}} + \frac{C}{L}\cdot\frac{L}{L\,T^{-2}}\cdot L^2\,T^{-2}$$

$$L = L + CL$$

Pour pouvoir utiliser la formule (4) trouvée, il est nécessaire de déterminer la valeur de C, constante de frottement.

Les expériences de Stockalper, faites avec grand soin, sur des canalisations de 4600 et 522 mètres [1] de longueur nous ont permis, puisque la perte de charge a été mesurée, de calculer la valeur de C valeur qui tirée, de l'équation (4) s'exprime par

$$C = \frac{D}{L}\left[\log_n \frac{p_2}{p_1} - \frac{1}{2}\, g \cdot \frac{S^2}{P^2 . R\, T}\left[\, p_2^2 - p_1^2 \,\right]\right]$$

Le tableau ci-contre donne les valeurs de C correspondantes aux diverses expériences de Stockalper :

Nos	L mètres	D mètres	p_1 atmosp.	p_2 atmosp	T	P (k)	C
1	4600	0,20	5,60	5,24	294	1,2012	0,007095
2	4600	0,20	4,35	4,13	294	0,8055	0,007499
3	4600	0,20	3,84	3,65	294	0,67236	0,008217
4	522	0,15	5,24	5,00	299,5	1,2012	0,008907
5	522	0,15	4,13	4,06	299,5	0,8055	0,00462
6	522	0,15	3,65	3,545	299,5	0,67236	0,00874

On remarque la concordance des valeur des C données par les expériences 1, 2, 3, 4 et 6; l'expérience 5 paraît entachée d'erreur d'observation, ainsi que Stockalper lui même le fait remarquer dans son mémoire. Cependant, nous ne croyons pas avoir le droit d'écarter les résultats d'une expérience, parce que le nombre d'essais dont nous

(1) Voir le numéro cité de la *Revue universelle des Mines*.

disposons est trop faible et que chacun de ces essais comporte certaines erreurs d'observations [1].

Nous adopterons donc pour C la valeur moyenne fournie par la combinaison des 6 expériences. Cette valeur moyenne est $C = 0{,}0075$.

Cela étant, si nous remarquons que dans la formule (4) le terme $l \frac{p_2}{p_1}$ est très petit (puisque p_2 diffère peu de p_1), par rapport à l'autre terme et peut même être négligé vis-à-vis de celui-ci [2], nous pouvons tirer :

$$(5) \qquad p_2 = \sqrt{p_1^2 - \frac{2\ C.\ L\ P^2\ R\ T}{D.\ g.\ S^2}}$$

formule que nous proposons et qui donne la tension à l'extrémité de la conduite en fonction d'éléments connus.

Appliquons cette formule aux essais du Gothard n°s 1, 2, 3 qui concernent la canalisation la plus longue et comparons les résultats qu'elle donne avec ceux qui sont fournis par les formules de Stockalper (Darcy) et de M. Riedler.

Numéro des essais	PERTES DE CHARGES			
	calculées			directement observées
	Formule de Darcy	Formule de M. Riedler	Formule proposée	
1	0,57	0,267	0,39	0,36
2	0,32	0,15	0,22	0,22
3	0,25	0,12	0,17	0,19

(1) On peut différer de manière de voir et adopter la valeur moyenne déduite des expériences n° 1, 2, 3, 4 et 6 seulement.

(2) Pour $p_1 = 5{,}66$; $p_2 = 5{,}24$, on a $log_n \frac{p_2}{p_1} = -0{,}076893$; l'autre terme a pour valeur (si $D = 0{,}20$ et $P = 1$ k 2012) : 163,268.

Dans la publication *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*, numéro cité, on trouve les constatations faites lors des expériences qui ont eu lieu sur les canalisations de Paris.

Mais, M. M. Bayet [1] fait remarquer, avec raison, pensons-nous, qu'il ne pouvait être question de faire sur ces installations des expériences précises. Quoi qu'il en soit, nous appliquons notre formule aux deux essais qui ont le plus de chances d'être non entachés d'erreurs d'observation importantes, les données sont :

(1)	$L = 3340$ m.	et	(2)	$L = 3340$
	$D = 0{,}30$			$D = 0{,}30$
	$p_1 = 7$ atm.			$p_1 = 7.33$
	$p_2 = 6{,}84$ atm.			$p_2 = 7{,}29$
	$P = 3$ k. 792			$P = 2{,}739$
	$T = 288°$ (?)			$T = 288$ (?)

et nous obtenons par le calcul

$$p_2 = 6{,}63 \qquad \text{et} \qquad p_2 = 7{,}186$$

Nous n'avons malheureusement pas à notre disposition d'autres résultats d'essais qui nous permettraient de vérifier l'exactitude de la formule que nous proposons. Nous estimons cependant, qu'elle peut être adoptée par ceux qui s'occupent de la question, parce qu'elle n'est pas établie empiriquement et qu'elle est d'accord avec les expériences sur la perte de charge les mieux faites jusqu'à présent.

Nous avons dressé le tableau reproduit ci-dessous qui, croyons nous, pourra rendre des services pratiques ; ce tableau donne pour une pression effective de 5 atmosphères à l'extrémité de la conduite, le poids d'air par seconde qui doit circuler pour que la perte de charge prévue ne soit pas dépassée.

---

(1) Bulletin de l'*Association des Ingénieurs électriciens* sortis de l'Institut Montéfiore, cité plus haut.

Ce poids est calculé par la formule :

$$P = S \times 10333 \sqrt{\frac{D.\ g.\ (p_1 + p_2)\ (p_1 - p_2)}{2\ C.\ L.\ R\ T}}$$

qui découle directement de (5), où p_1 et p_2 sont exprimés en atmosphères et où T a été supposé égal à 293°.

Données	Longueur L (m) .	500	1000	1500	1500	1500	
	Diamètre D (m) .	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	
	Perte de ch. (*atm.*)	0,25	0,50	0,50	0,75	1,00	
Poids P (k)		0,09802	0,0986	0,0807	0,0977	0,1165	
Données	Longueur L (m(.	500	500	1000	1000	1500	2000	3000
	Dlamètre D (m) .	0,075	0,075	0,075	0,075	1,075	0,075	0,075
	Perte de ch. (*atm.*)	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50
Poids P (k)		0,2701	0,3859	0,1911	0,2729	0,2228	0,1930	0,1576
Données	Longueur L (m) .	500	500	1000	1000	1500	2000	3000
	Diamètre D (m) .	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
	Perte de ch. (*atm.*)	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50	0,50	0,50
Poids P (k)		0,5578	0,7960	0,4036	0,5629	0,4598	0,3980	0,3249
Données	Longueur L (m) .	500	500	1000	1000	2000	2000	4000
	Diamètre D (m). .	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
	Perte de ch. (*atm.*)	0,25	0,50	0,25	0,50	0,25	0,50	0,50
Poids P (k) . .		0,9687	1,383	0,6849	0,9785	0,4843	0,6919	0,4893

Ainsi qu'on a pu le remarquer, la formule que nous avons établie ne s'applique qu'aux canalisations horizontales; lorsque l'air circule dans une *conduite verticale*, il convient d'introduire le travail élémentaire de la pesanteur dans notre équation fondamentale, laquelle devient :

$$P.\, dt.\, dl + \frac{dq}{A} + S\,p.\, V\, dt = [p + dp]\,[V + dV]\, S.\, dt$$

$$+ C.\, \frac{P dt.}{D.g.}\, V^2.\, dl + .P.\, \frac{V.\, dV}{g}\, dt + dV$$

En remarquant que $pv = RT = \text{Constante}$

on obtient tous calculs faits :

$$dl + p dv = \frac{C.\, V^2\, dl}{D.\, g} + \frac{V.\, dV}{g}.\ (^1)$$

équation qui est aussi homogène.

Comme on a

$$V = \frac{P\,v}{S} = \frac{P}{S}.\frac{RT}{p}$$

$$\text{et } v = \frac{RT}{p}$$

on arrive, toutes réductions opérées, à

$$dl = D\,R\,T.\, S^2.\, g.\, \frac{p\, dp.}{D\, g.\, S^2\, p^2 - C.\, P^2\, R^2\, T^2}$$

$$- D.\, P^2\, R^2\, T^2 \frac{dp}{[D.\, g.\, S^2\, p^2 - C.\, P^2\, R^2\, T^2]\, p}$$

---

(1) Dans le cas d'une canalisation inclinée d'un angle α sur l'horizon, on aurait

$$dl \sin \alpha + p dv = \frac{C\, V^2\, dl}{Dg} + \frac{V\, d\, V}{g}$$

ou en intégrant

$$L = D\,R\,T\,S^2\,g.\int_{p_1}^{p_2}\frac{p\,dp}{Dg\,s^2\,p^2 - C\,P^2\,R^2\,T^2}$$

$$- D\,P^2\,R^2\,T^2.\int_{p_1}^{p_2}\frac{dp}{[Dg\,S^2\,p^2 - CP^2\,R^2\,T^2]\,p}$$

On a

$$\int_{p_1}^{p^2}\frac{pdp}{DgS^2p^2 - CP^2R^2T^2} = \left\{\frac{1}{2DgS^2}\,log_n\,(DgS^2p^2 - CP^2R^2T^2)\right\}_{p_1}^{p^2}$$

$$= \frac{1}{2DgS^2}\,log_n\,\frac{DgS^2p_2^2 - CP^2R^2T^2}{DgS^2p_1^2 - CP^2R^2T^2}$$

et $$\int_{p_1}^{p_2}\frac{dp}{(DgS^2p^2 - C.P^2R^2T^2)\,p} = \int_{p_1}^{p_2}\frac{dp}{(ap^2 - b)\,p}$$

en posant $\begin{cases} a = D.g.S^2 \\ b = C.P^2.R^2.T^2 \end{cases}$

Pour intrégrer mettons sous la forme :

$$\frac{1}{[\,ap^2 - b\,]\,p} = \frac{A}{p} + \frac{B}{p - \sqrt{\frac{b}{a}}} + \frac{C}{p + \sqrt{\frac{b}{a}}}.$$

$$1 = A\,[ap^2 - b] + Bp\left[p + \sqrt{\frac{b}{a}}\right]a + Cp\left[p - \sqrt{\frac{b}{a}}\right]a$$

On tire de cette équation :

$$A = -\frac{1}{b}$$

$$B = \frac{1}{2b}$$

$$C = -\frac{1}{2b}$$

donc

$$\int_{p_1}^{p_2} \frac{dp}{(ap^2-b)\,p} = \int_{p_1}^{p_2} -\frac{1}{b}\cdot\frac{dp}{p} + \int_{p_1}^{p_2} \frac{1}{2b}\cdot\frac{dp}{p-\sqrt{\frac{b}{a}}} - \int_{p_1}^{p_2} \frac{1}{2b}\cdot\frac{dp}{p+\sqrt{\frac{b}{a}}}$$

$$= \left\{ -\log_n\left[\frac{p_2}{p_1}\right] + \frac{1}{2}\, l\left[\frac{p_2-\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_1-\sqrt{\frac{b}{a}}}\right] - \frac{1}{2}\, l\left[\frac{p_2+\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_1+\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]\right\}\frac{1}{b}$$

$$= \log_n\left\{\frac{p_1}{p_2}\left[\cdot\left[\frac{p_1+\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_2+\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]\left[\frac{p_2-\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_1-\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]\right]^{\frac{1}{2}}\right\}\frac{1}{b}$$

Finalement :

$$L = \log_n\left[\frac{p_2^2-\frac{b}{a}}{p_1^2-\frac{b}{a}}\right]^{\frac{RT}{2}} - \frac{b.D}{C}\log_n\left\{\frac{p_1}{p_2}\left[\cdot\left[\frac{p_1+\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_2+\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]\left[\frac{p_2-\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_1-\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]\right]^{\frac{1}{2}}\right\}\frac{1}{b}$$

$$(a)\quad L = \log_n\left\{\left[\frac{p_2^2-\frac{a}{b}}{p_1^2-\frac{a}{b}}\right]^{\frac{RT}{2}} \frac{p_2}{p_1}\left[\frac{p_2+\sqrt{\frac{o}{a}}}{p_1+\sqrt{\frac{b}{a}}}\cdot\frac{p_1-\sqrt{\frac{b}{a}}}{p_2-\sqrt{\frac{b}{a}}}\right]^{\frac{1}{2}\cdot\frac{D}{C}}\right\}$$

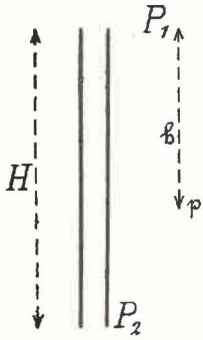
Ainsi qu'on peut le constater, il n'est pas possible de tirer p_2, l'inconnue en fonction des données du problème. On ne peut résoudre l'équation ci-dessus que par la méthode très longue des approximations avec substitutions successives lorsque les lettres sont remplacées par leurs valeurs numériques. Cette formule (*a*) ne peut donc, d'après nous, servir qu'à vérifier la valeur que l'on pourrait admettre pour p_2 en se basant sur une méthode approximative.

Dans les cas où la différence de niveau entre l'origine et l'extrémité de la conduite est faible par rapport au développement de celle-ci, nous proposons l'emploi pur et simple de la formule (5) laquelle ne conduira à *aucun mécompte*.

Si la différence de niveau est notable, on pourra selon l'importance de la transmission :

1° Employer encore la formule (5) comme dans le cas précédent : ce qui conduira à une valeur de la pression finale trop *faible* ;

2° Calculer *pour le tronçon vertical* la pression p_2 par la formule (5) et majorer cette valeur de l'augmentation de pression dûe à la différence de niveau — augmentation que l'on calculera en supposant le fluide à l'état statique [1]. —



(1) Ce calcul se fait comme suit :

Soit une conduite verticale de hauteur H; soit les tensions finale et initiale P_1 et P_2 : au niveau h, la tension est p ; on a en ce point : $dp = dh \times \delta_p$ ou δ_p est la densité du fluide à la tension de p kil. par m. c. Or $\delta_p = p\delta$, δ étant la densité pour une tension $= 1$. Donc $dp = dh \,.\, p\,\delta$, d'où

$$\int_{P_1}^{P_2} \frac{dp}{p} = \int_{o}^{H} dh\,\delta \;\therefore\; l\left[\frac{P_2}{P_1}\right] = H.\delta. \quad \text{d'où } \frac{P_2}{P_1} = e^{H\delta}$$

On obtiendra ainsi une valeur approximative de la pression à la partie inférieure du tronçon considéré, valeur qui servira de point de départ pour la recherche de la valeur exacte au moyen de la formule (a).

Bruxelles, décembre 1900.

USINES A ZINC, PLOMB ET ARGENT

DE LA BELGIQUE

ÉTUDE SUR LEURS CONDITIONS DE SALUBRITÉ INTÉRIEURE

PAR

AD. FIRKET

INSPECTEUR GÉNÉRAL DES MINES

[6695 / 6694 / 6692 : 61472 (493)]

MÉTALLURGIE DU ZINC [1]

I. — IMPORTANCE DES USINES

Il existe en Belgique douze usines de réduction des minerais de zinc ayant produit, en 1898, 119,671 tonnes de 1,000 kilogrammes de zinc brut, d'une valeur totale de 59,409,300 francs.

Elles ont consommé 291,977 tonnes de minerais proprement dits, 11,770 tonnes de sous-produits zincifères consistant en oxydes d'origines diverses et 624,511 tonnes de charbon, y compris celui des machines.

Trois de ces usines appartiennent à la Société de la Vieille-Montagne, les autres à différentes sociétés.

Afin de permettre d'apprécier aisément l'importance relative des diverses usines, nous les avons classées d'après leur production en 1898 dans le tableau suivant, dont la dernière colonne renseigne la production de chacune en centièmes de la production totale.

---

[1] La situation décrite dans le présent travail est celle qui existait à la fin de l'année 1898.

PROPRIÉTAIRES	DÉSIGNATION DES USINES	Production du zinc brut en 1898	
		en tonneaux	en % de la production totale
Société anonyme de la Vieille-Montagne. .	Valentin-Cocq, à Hollogne-aux-Pierres	24.397	20,39
Idem idem	Angleur, à Angleur	16.270	13,60
Société anonyme pour l'exploitation des établissements Dumont et frères	Sart-de-Seilles, à Seilles	12.146	10,15
Société anonyme de la Nouvelle-Montagne .	Engis, à Engis	10.591	8,85
Société anonyme Austro-Belge	Corphalie, à Antheit	10.179	8,51
Société anonyme de la Vieille-Montagne. .	Flône, à Hermalle-s/-Huy	9.110	7,61
Société anonyme métallurgique de Prayon .	Prayon, à Forêt	8.736	7,30
Société anonyme métallurgique de Boom .	Boom, à Boom	7.450	6,22
L. de Laminne . . .	La Croix-Rouge, à Antheit	7.013	5,86
Compagnie d'Escombrera-Bleyberg . .	Bleyberg, à Montzen	5.406	4,51
Société anonyme des métaux et produits chimiques d'Overpelt.	Overpelt, à Overpelt	4.760	3,98
Société anonyme des fonderies et laminoirs de Biache-St-Vaast	Ougrée, à Ougrée	3.613	3,02
		119.671	100,00

N. B. — Les trois usines belges de la Société de la Vieille-Montagne ont produit ensemble 49,777 tonnes de zinc brut, c'est-à-dire 41,6 % ou plus des deux cinquièmes de la production totale du pays.

Ajoutons à ces renseignements ceux que nous donne, pour 1898, la statistique publiée par la Metallgesellschaft et la Metallurgische Gesellschaft A. G., de Francfort-s/Mein, sur la production en zinc brut de l'Europe et des Etats-Unis de l'Amérique du Nord. Nous avons transformé en tonneaux de 1,000 kilogrammes les tonnes anglaises de 1,015 k. 649 qui expriment la production dans cette statistique.

	Production de 1898 en tonneaux de 1000 kilogr.
Belgique, Hollande et Allemagne de l'Ouest .	191,766
Silésie.	99,196
Grande-Bretagne	27,615
France et Espagne	32,637
Autriche	7,226
Russie.	5,662
Europe	364,102
Etats-Unis de l'Amérique du Nord . . .	103,995
	468,097

En comparant le total précédent à la production de la Belgique en 1898, nous voyons que celle-ci a atteint et même légèrement dépassé le quart de la production totale en zinc brut de l'Europe et des Etats-Unis d'Amérique, malgré l'accroissement rapide de la production américaine qui a quadruplé depuis 1880, tout en étant encore actuellement inférieure à celle de la Belgique. Il est probable d'ailleurs que cette proportion ne tardera pas à être renversée ; car la fabrication du zinc brut n'a guère commencé qu'en 1859 aux Etats-Unis où l'on se bornait, antérieurement, à obtenir directement du blanc de zinc (Zn O) en traitant des minerais de zinc oxydés. Signalons au surplus que, depuis 1880, la production belge en zinc brut a doublé, celles du groupe franco-espagnol et de l'Allemagne de l'Ouest ont augmenté respectivement de 115 et 78 % et que l'industrie du zinc s'est récemment implantée en Hollande ; mais la production de l'important groupe des usines silésiennes n'a été majorée que de 50 % et celle des usines réunies de la Grande-Bretagne, de l'Autriche et de la Russie de 25 % seulement depuis la même année.

II. — MINERAIS

Les usines à zinc du pays sont tributaires de l'étranger pour la presque totalité des minerais qu'elles consomment.

Abstraction faite des 11,770 tonneaux d'oxydes ajoutés à ces minerais pour constituer les charges enfournées, il a été consommé en Belgique, pendant l'année 1898, 278,682 tonneaux de minerais étrangers et 13,295 tonneaux de minerais belges, c'est-à-dire 4 1/2 °/₀ seulement de la quantité totale des minerais traités.

Suivant les pays de provenance et l'importance des quantités importées, les minerais étrangers se subdivisent comme suit :

PAYS D'ORIGINE	QUANTITÉS
Sardaigne	59,118 tonneaux
France	48,101
Suède	34,973
Espagne	34,930
Algérie	20,076
Allemagne	17,552
Grèce	15,812
Australie	15,787
Italie	12,072
Amérique	6,536
Angleterre	5,737
Tunisie	3,122
Turquie	3,053
Autriche	1,813
Total	278,682

Minerais zincifères.

Les minéralogistes distinguent les espèces minérales suivantes parmi les substances qui, soit isolément, soit associées entre elles ou à d'autres minéraux, forment des gisements assez importants et assez riches en zinc pour être exploités comme minerai propre à la production de ce métal.

La *Blende* ou *Sphalérite* (Zn S). — A l'état de pureté elle renferme 67,15 °/₀ de zinc; mais elle contient habituellement du fer dont la proportion peut s'élever jusque 15 °/₀, de faibles quantités de sulfure de cadmium et de sulfure d'argent. En outre, elle est souvent

intimement mélangée de pyrite de fer et de galène (Pb S), parfois d'antimoniures et d'arséniures. Des gangues diverses l'accompagnent (quartz, calcite, dolomite, sidérite, etc.).

La *Smithsonite* ($Zn\ C\ O^3$). — Cette espèce, que les métallurgistes nomment calamine ainsi que les suivantes et en général tous les minerais oxydés du zinc, était jadis la matière la plus importante pour l'extraction de ce métal. Avec la Calamine proprement dite et la Willémite, elle formait l'immense gisement de la Vieille-Montagne à Moresnet, aujourd'hui épuisé. Ailleurs, elle constituait la partie supérieure de formations métallifères composées de blende en profondeur. Il existe cependant encore des gîtes de Smithsonite dans différents pays de l'Europe, aux Etats-Unis d'Amérique et en Afrique.

La Smithsonite pure renferme 52 % de zinc et, par calcination provoquant le départ de l'anhydride carbonique, pourrait être portée théoriquement à une teneur en zinc de 80 %; mais elle contient habituellement, en mélange isomorphe, des carbonates de fer, de manganèse, de calcium, de magnésium, qui font descendre sa teneur en dessous de 40 %.

Elle est d'ailleurs ordinairement mélangée physiquement d'argile, d'oxydes de fer et de manganèse, de galène, de dolomite et de carbonate de calcium.

Calamine des minéralogistes (Zn^2SiO^4, H^2O). — Cette espèce, renfermant à l'état de pureté 53.70 % de zinc, est fréquemment mélangée à la Smithsonite.

Willémite (Zn^2SiO^4). — Espèce contenant 58 % de zinc, rencontrée d'abord dans le grand gîte de Moresnet avec la précédente. Dans l'état de New-Jersey de l'Amérique du Nord, où elle est surtout désignée sous le nom de *Troostite*, cette espèce forme avec la Zincite et la Franklinite des gîtes importants qui contiennent aussi parfois de la Smithsonite et de la Calamine.

Zincite ou *Zinc oxydé rouge* ($Zn\ O$). — A l'état pur, la teneur en zinc de cette espèce atteint 80.20 % ; mais elle renferme du sesquioxyde de fer, qui la colore en rouge, et de l'oxyde de manganèse habituellement en assez forte proportion. En outre, elle se présente en mélange granulaire, fortement agrégé, avec la Franklinite beaucoup moins riche en zinc.

Franklinite ($3\ (Fe\ Zn)\ O,\ (Fe\ Mn)^2\ O^3$). — Cette espèce contient 12 à 21 % de zinc ; elle accompagne, comme il vient d'être dit, les deux espèces précédentes dans l'état de New-Jersey.

Zinconite ou *Hydrozincite* ($Zn\,CO^3$, $2\,Zn\,H^2O^2$). — La Zinconite contient 57.10 % de zinc. Elle se trouve en petites quantités dans un assez grand nombre de gisements zincifères ; mais elle n'a été rencontrée avec quelque abondance que dans les environs de Santander (Espagne).

La *Zincite* et la *Franklinite* sont également plus rares que les espèces renseignées en premier lieu et ne sont guère traitées qu'en Amérique.

Enfin nous citerons, pour mémoire, deux minéraux zincifères la *Voltzine* et la *Gahnite*, trop peu abondants dans la nature pour pouvoir être considérés comme des minerais.

La *Voltzine* ($4\,Zn\,S$, $Zn\,O$), à rapprocher de la blende au point de vue métallurgique, renferme 69. 3 % de zinc ; la *Gahnite* ($(Zn, Mg, Fe)O$, $(Al, Fe)^2\,O^3$ en contient environ 30 %.

Dans la suite de notre travail, nous ne pourrons, d'ailleurs, que nous conformer à l'exemple des métallurgistes, en désignant sous le nom de calamine tous les minerais contenant du zinc à l'état oxydé et les minerais sulfurés sous celui de blende.

Minerais traités en Belgique.

La composition des minerais traités varie évidemment dans d'assez larges limites selon qu'ils consistent en blende ou calamine, qu'ils proviennent de tel ou tel pays et des diverses mines d'un même pays.

D'autre part, la charge en minerai des creusets de réduction consiste, en général, en mélanges des diverses espèces de calamines calcinées et de blendes grillées dont on dispose, mélanges dosés autant que possible de façon à obtenir une teneur en zinc à peu près uniforme dans la même usine, et à éviter la formation dans le creuset de produits fusibles.

A ma demande, beaucoup d'exploitants m'ont indiqué la composition chimique plus ou moins complète des minerais qu'ils reçoivent, ainsi que la composition moyenne approximative des charges enfournées. Toutefois, la plupart de ces renseignements ne m'ayant été donnés qu'à titre personnel et confidentiel, je dois me borner à transcrire les résultats d'analyses qui m'ont été communiqués, sans désigner l'établissement où les minerais ont été traités. Je classerai ces renseignements d'après le pays d'origine des minerais.

Minerais belges.

Blende crue :

Zn	33 à 37 %
Pb	traces
S	29 à 33.

Gangue : calcaire, silice et fer.

Autre blende crue :

Zn	40,0 %
Pb	9,0
S	32,0
Fe et Mn . . .	12,0
Ag	0,001
Cd	traces
CaO	2,0
MgO	0,8
SiO^2 et gangues insolubles	3,0

Calamine calcinée :

Zn	40 à 42 %
Pb	traces

Gangue : calcaire et oxyde de fer.

Minerais étrangers.

Sardaigne.

Calamine calcinée :

Zn	53 à 55 %
Pb	2 1/2 à 3 1/2 %

Gangue : silice et oxyde de fer.

Calamines calcinées :

	%	%	%	%	%	%	%	%
Zn	50,83	44,66	47,70	49,34	54,30	46,80	44,70	48,00
Pb	4,50	1,00	2,73	7,90	0,25	12,50	1,40	2,28
Fe	7,63	16,16	13,65	8,22	10,15	14,64	15,26	12,95
S.	»	»	»	1,00	»	»	0,56	»
CaO.	5,25	2,40	2,75	2,88	1,75	2,92	4,25	2,38
MgO.	3,70	2,50	2,25	1,35	1,57	2,55	3,60	3,64
SiO^2	7,24	11,50	10,92	8,30	10,60	5,96	9,20	8,42

Calamines calcinées :

Zn . . .	46,0 %	51,90 %	45,65 %
Pb. . .	6,0	4,50	4,20
Fe et Mn . .	8,5	4,27	5,25
Cd. . .	0,19	»	»
Ag . . .	0,011	»	»
S . . .	traces	»	»
CaO. . .	4,5	5,75	13,55
MgO . .	1,5	0,70	0,72
SiO^2 et gangues insolubles .	8,0	12,60	7,85

Blende grillée :

Zn	50,20 %
Pb	5,20
Fe	7,70
S	2,80
Ag	0,02
Sb.	0,40
CaO	0,16
MgO	0,42
SiO^2	15,50

France.

Calamine calcinée :

Zn	50 à 52 %
Pb . . . . . ,	8 à 10

Gangue : silice et oxyde de fer.

Calamines calcinées :

Zn.	53.0 %	50,55 %
Pb.	12,0	10,33
Fe et Mn . . .	7,0	8.61
Ag	0,018	»
Cd.	0,15	»
CaO	1,5	3,30
MgO	0,8	2,95
SiO^2 et gangues insolubles	3,0	2,75

Blende crue :

Zn	49 à 50 %
Pb	8 à 12
S	20 à 23

Gangue : silice, fer et traces de CaO.

Blende crue :

Zn	50,0 %
Pb	12,0
S	18,0
Fe et Mn	4,0
Ag	0,001
Cd	0,14
CaO.	2,00
MgO.	1.00
SiO^2 et gangues insolubles.	2,5

Blendes grillées :

Zn	61,84 %	59,80 %	60,40 %
Pb	11,44	0,25	13,40
Fe et Mn	1,74	2,83	1,75
CaO	0,65	1,20	0,72
MgO	»	»	0,40
SiO^2	1,00	15,46	1,50
S	2,68	0,93	?

Suède.

Blende crue :

Zn	37,0 %
Pb	9,0
Fe et Mn	10,0
S	23,0
Cd	traces
Ag	0,007
CaO.	7,0
MgO.	1,5
SiO^2 et gangues insolubles.	10,0

Espagne.

Calamines calcinées :

Zn	41,00 %	40,00 %
Pb	2,73	2,00
Fe et Mn. . . .	3,99	7,00
Cd	»	0,015
Ag	»	0,006
CaO	5,90	5,00
MgO	»	2,00
SiO^2	33,97	0,10

Blende :

Zn	30 à 37 %
Pb	4 à 5
S	32

Gangue : beaucoup de fer, un peu de Ca CO^3

Algérie.

	Calamine crue :	Blendes grillées :	
Zn . .	39,12 %	56,10 %	56,88 %
Pb . .	8,13	5,50	4,50
Fe . .	7,00	2,52	4,64
Ag . .	»	0,005	»
Sb . .	»	0,40	»
S . .	1.22	2,50	2,20
CaO . .	0,60	2,44	0,65
MgO . .	traces	0,45	0,40
SiO^2 . .	12,15	11,00	12,65

Grèce.

Calamine :

Zn	30 à 36 %
Pb	traces

Gangue : beaucoup de Fe^2O^3, SiO^2 et Ca O

Calamine:

Zn	30,40 %
Pb	1,30
Fe et Mn	24,29
CaO	10,85
MgO	1,80
Gangue insoluble	4,00

Blende grillée :

Zn	39,50 %
Pb	8,50
Fe	20,72
S	2,80
Ag	0,01
Cu	0,40
Sb	traces
CaO	2,30
SiO^2	3,80

Australie.

Blende crue :

Zn	33 à 40 %
Pb	6 à 8
S	18 à 23

Gangue : Fe, Mn, SiO^2 et grenat.

Blendes grillées :

Zn	35,10 %	35,00 %
Pb	12.16	8,30
Fe et Mn	13,80	12,60
S	2,43	?
Ag	0,04	»
CaO	0,65	2,42
MgO	0,20	1,10
SiO^2	18,50	20,60

Italie.

Calamine :

Zn	32,0 %
Pb	2,0
Ag	0,004
Fe et Mn	6,0
CaO	4,0
MgO	1,5
SiO^2 et autres gangues insolubles	15,0

Blende crue :

Zn	34,0 %
Pb	2,4
S	14,5
Ag	0,004
Fe et Mn	2,5
CaO	4,5
MgO	0,5
SiO^2 et gangues insolubles	28,0

Angleterre.

Blende grillée :

Zn	57,0 %
Pb	1,80
Fe	7,50
S	1,80
CaO	1,10
MgO	0,40
SiO^2	4,00

Autriche.

	Calamine calcinée :	Blende crue :
Zn	46,0 %	44,0 %
Pb	6,0	4,0
S	traces	20,0
Ag	traces	0,0008
Cd	0,08	»
Fe et Mn	5,0	8,0
CaO	4,5	9,0
MgO	1,5	1,5
SiO^2 et gangues insolubles	8.0	8,0

Aux analyses qui précèdent, nous ajouterons celles des calamines calcinées et des blendes crues reçues de l'étranger par une usine, qui ne nous en a pas fait connaître les pays d'origine, ainsi que la composition moyenne des blendes grillées d'un autre établissement.

Calamines calcinées.

	%	%	%	%
Zn	53,00	46,00	49,00	55,00
Pb	4,00	4,50	6,00	11,50
Fe	3,50	4,50	7,00	5,50
Ag	0,012	0,011	0,011	0,020
Cd	0,160	0,110	0,200	0,300
S.	0,50	0,60	0,50	0,80
As	traces	traces	0,010	0,009
Sb.	traces	0	0	0
CaO et MgO	7,00	13,00	9,00	3,50
SiO^2	11,00	7,00	7,00	3,00

Blendes crues.

	%	%	%	%	%	%	%	%
Zn	35,00	47,00	37,00	35,00	34,00	38,00	24,00	42,00
Pb	5,00	4,00	14,00	13,00	5,50	13,50	6,00	8,00
Fe	11,50	8,50	6,50	8,50	10,00	7,00	5,00	7,00
Ag	0,090	0,070	0,011	0,040	0,025	0,050	0,060	0,011
Cd	0,150	0,350	0,080	0,030	0,080	0,115	0,100	0,170
S.	30,00	28,00	22,00	23,00	18,00	23,00	19,00	21,00
As	0,07	traces	traces	0,042	0,079	0,011	0	traces
Sb	0,020	0,100	traces	0	traces	traces	0,170	0,020
CaO et MgO	2,00	2,00	11,50	7,50	1,25	0,65	6,00	0,70
SiO^2	11,50	6,50	3,00	8,00	17,50	14,00	34,00	13,50

Composition moyenne des blendes grillées d'une autre usine

Zn	48,50 %
Pb	7,50
Fe et Mn	9,20
S	3,40
CaO	4,17
MgO	1,10
SiO^2 et gangues insolubles	11,80

Composition moyenne de la charge en minerais.

Voici la composition chimique, plus ou moins complète, de la charge moyenne approximative en minerais des creusets de réduction, qui m'a été donnée pour onze des douze usines à zinc visitées. Une de ces compositions représente la moyenne des charges de trois usines appartenant à la même société.

Nous désignerons ces usines et ce groupe de trois usines par des lettres arbitraires, qui seront employées également, dans la suite, en parlant de la composition des cendres ou résidus des creusets et de celle des poussières recueillies dans les allonges métalliques adaptées aux récipients, où le zinc se condense à l'état liquide.

Lettres de renvoi	A %	B %	C %	D %	E %	F %	G %	H %	I %
Zn	47,00	46,60	43,00	41,60	45,00	53,00	49,36	50,00	46,50
Pb	3,80	6,60	1,80	5,94	8,00	6,50	5,26	5,50	7,90
Fe ou Fe et Mn	10,34	5,50	8,40	6,04	19,00	?	9,37	8,50	10,40
Ag	0,006	0,006	0,065	0,010	0,010	?	0,005	?	0,044
Cd	0,005	0,06	0,10	0	?	?	?	?	0,215
Cu	traces	0	0,15	?	0,20	?	0,025	?	0
S	1,08	1,80	1,50	1,76	1,20	?	1,28	?	2,95
As	traces	traces	0,05	0	?	?	?	?	0,0155
Sb	traces	0	0,03	0	traces	?	0,05	?	0,035
CaO	4,00	2,80	3,50	?	6,00	?	2,12	4,00	5,25
MgO	0,60	0,80	1,20	?	1,00	?	1,17		
SiO^2 ou SiO^2 et gangues insolubles	10,00	13,80	22,00	?	10,00	?	11,03	6,00	13,85

En tenant compte de l'importance relative des usines qui nous ont fourni les données précédentes, on peut estimer la teneur moyenne générale en zinc et en plomb des charges en minerais soumises à la réduction dans les usines à zinc de la Belgique, pendant l'année 1898, à environ 45,48 % de zinc et 4,35 % de plomb.

III. — EXTRACTION DU ZINC DES MINERAIS.

Les calamines traitées en Belgique consistent principalement en un mélange de carbonate, silicate hydraté et silicate anhydre de zinc.

Avant de passer aux fours de réduction, elles sont calcinées, souvent avant leur expédition, afin de transformer le carbonate de zinc en oxyde et de priver d'eau le silicate hydraté. En même temps, on provoque le départ de l'anhydride carbonique des carbonates contenus dans les gangues et la désagrégation du silicate de zinc anhydre.

Quant aux blendes, elles sont grillées pour être transformées aussi complètement que possible en oxyde; car le sulfure de zinc échappe à la réduction dans le travail tel qu'il est organisé, et le zinc qu'il contient constitue une perte. Ce grillage s'opère dans des ateliers annexés aux usines de réduction ou dans des établissements spéciaux.

Fours de réduction.

A diverses époques, de nombreuses tentatives ont été faites pour traiter les minerais de zinc additionnés de matières combustibles au four à cuve, c'est-à-dire dans un appareil à marche continue. Elles se sont toutes heurtées à la difficulté de condenser les vapeurs du zinc à l'état liquide. Mélangées avec de grandes quantités de gaz provenant de la combustion et d'azote, ces vapeurs ne donnaient que du zinc pulvérulent et plus ou moins oxydé.

On a aussi essayé, à plusieurs reprises, de réduire ces minerais dans des fours à réverbère; mais, dans ces fours dont l'atmosphère est oxydante par suite de la présence de l'air et de l'anhydride carbonique, qui se transforme en oxyde de carbone en cédant de l'oxygène au zinc, on n'a réussi à obtenir que de l'oxyde de zinc et non du zinc métallique.

Nous citerons pour mémoire, la méthode dite distillation *per descensum*, employée autrefois en Angleterre, ainsi qu'en Carinthie,

En Angleterre, les vases distillatoires consistaient en grands creusets placés, au nombre de six, dans un four analogue aux fours de verreries. Chaque creuset recevait 167 kilogrammes de minerai; il avait à la partie supérieure une ouverture pour l'introduction des charges, ouverture fermée pendant la distillation; le fond du creuset était percé d'un orifice auquel s'adaptait un tube en fer descendant verticalement. Les vapeurs du zinc se condensaient dans celui-ci pour tomber, goutte à goutte, dans un récipient placé sous l'extrémité inférieure du tube et où le zinc se solidifiait.

En Carinthie, on a employé jadis comme vases de réduction des tubes verticaux d'au moins un mètre de longueur, mais de faible diamètre. De forme légèrement tronconique et fermés à la partie supérieure où ils étaient le plus large, ils se prolongeaient vers le bas sous la sole du four, par un ajutage où le zinc se condensait. Il tombait ensuite sur une plaque de tôle et passait à l'état solide. Les tubes chargés de minerai et de charbon de bois étaient contenus, au nombre de 48 ou même de 84, dans un four de forme rectangulaire surmonté d'une voûte en berceau et chauffé par un foyer latéral.

Ces deux procédés, qui nécessitaient une très grande dépense de combustible et ne donnaient que du zinc solide un peu oxydé, qu'il fallait refondre, sont abandonnés depuis longtemps. Le dernier était d'ailleurs de beaucoup inférieur au système anglais; parce que la rupture des petits tubes verticaux était fréquente, tandis que les grands creusets anglais se distinguaient par leur longue durée.

Une seule méthode, qui a été souvent qualifiée de distillation *per ascensum*, par opposition avec la précédente, est aujourd'hui employée pour réduire les minerais de zinc, volatiliser le métal produit et en condenser les vapeurs; mais elle présente, dans son application, des différences nombreuses quant à la forme et aux dimensions des vases en argile réfractaire, où s'opèrent la réduction et la volatilisation du zinc, et quant à la manière de les chauffer.

Ces vases distillatoires consistent soit en cylindres allongés à section circulaire ou elliptique ouverts à une extrémité, soit en véritables moufles à fond plat. Dans tous les cas, ils sont disposés à peu près ou tout à fait horizontalement dans le four; on les remplit incomplètement d'un mélange, formant talus de l'arrière vers l'avant, de minerais et de charbon maigre en poussier ou de coke menu employés comme agent réducteur; et, à l'extrémité libre du cylindre ou à la partie supérieure de l'ouverture du moufle, on

adapte un récipient en terre réfractaire dans lequel la majeure partie du zinc volatilisé se condense à l'état liquide.

L'application de la méthode générale en usage aujourd'hui présentait à ses débuts,— et il en était encore de même il y a une soixantaine d'années, —deux variantes bien distinctes, c'est-à-dire deux systèmes de fours de réduction notablement dissemblables : l'ancien four silésien employé dans la Haute-Silésie, le four liégeois ou four belge.

Ancien système silésien.

L'ancien système silésien était caractérisé par l'emploi de grands moufles en terre réfractaire posés au même niveau sur une banquette horizontale, non chauffés par le fond par conséquent, et dont le condenseur consistait en un tube en terre réfractaire recourbé vers le bas et prolongé verticalement, dans ce sens, par un tube en fonte puis par un tube en tôle, qui amenaient le zinc condensé dans une cavité où il se solidifiait. Le métal devait ensuite être fondu et coulé en lingots.

Le four avait deux faces et contenait généralement vingt moufles, dix correspondant à chaque face, portés par des banquettes au même niveau. Les moufles étaient chauffés au moyen d'une seule grille horizontale dont la longueur était égale aux deux tiers de celle du four ; elle était au milieu de celui-ci à environ $0^{m}80$ sous le niveau des banquettes, qui étaient moins larges et recevaient des moufles moins longs dans la partie correspondant à la grille. Ceux-ci avaient environ $1^{m}35$ de longueur, tandis que les autres mesuraient $0^{m}15$ à $0^{m}20$ de plus. Quant aux dimensions intérieures en hauteur et en largeur des moufles, elles atteignaient respectivement jusque $0^{m}63$ et $0^{m}29$.

Système liégeois primitif.

Le système liégeois est dû aux persévérantes recherches expérimentales exécutées, à partir de 1806, par l'abbé Daniel Dony dans un petit atelier du faubourg Saint-Léonard, à Liége, recherches dont les résultats furent consacrés par un brevet d'invention accordé par décret impérial du 19 janvier 1810. Sous l'impulsion donnée à l'utilisation du zinc par Dominique Mosselman, qui succéda à Dony en 1818, et par la Société de la Vieille-Montagne constituée en 1837, le petit établissement de Saint-Léonard devint l'importante usine de ce nom, qui fut la première établie en Belgique et exista jusqu'en 1880.

Au lieu d'employer de grands vases distillatoires dont le fond n'est pas chauffé et de recueillir le zinc à l'état solide, le four liégeois renferme plusieurs rangées horizontales superposées de creusets cylindriques fermés à une extrémité, ouverts à l'autre, légèrement inclinés vers celle-ci et supportés aux deux bouts seulement. Toute leur périphérie est enveloppée par les flammes. A l'origine, ces creusets n'avaient guère qu'un mètre de longueur ; ils étaient à section circulaire, avec diamètre intérieur de 0^m14 à 0^m15, et le foyer qui les chauffait était placé directement sous les creusets. Il existe encore, d'ailleurs, quelques fours à chauffe directe avec creusets cylindriques à section circulaire, dont le diamètre intérieur et la longueur sont toutefois un peu plus grands. En outre, et c'est là un point capital, les vapeurs de zinc sont condensées à l'état liquide dans une allonge en terre réfractaire, nommée tube, appliquée à l'orifice du creuset. Au moyen d'une espèce de racloir, on fait tomber le zinc liquide dans un poèlon, dont le contenu est ensuite versé dans les lingotières.

Système silésien modifié.

Hâtons-nous d'ajouter que, depuis longtemps, cette dernière différence entre les deux systèmes a cessé d'exister. A l'exemple du système liégeois, l'ancien condenseur silésien a été remplacé par une allonge en terre réfractaire avec renflement, nommée botte, qui s'ajuste à la partie supérieure du moufle et permet de recueillir le zinc à l'état liquide.

A l'usine de Valentin-Cocq de la Vieille-Montagne, avant d'adopter les fours actuels du système que nous nommerons liégeois-silésien ou belge-silésien pour nous conformer à un usage assez général, on employait le système silésien avec la modification qui vient d'être indiquée et une autre amélioration importante consistant dans l'existence d'ouvreaux de tirage entre les moufles, dans leurs banquettes de support. La partie latérale des moufles était ainsi mieux chauffée, d'où économie de combustible et meilleur rendement du minerai. Mentionnons aussi que dans certains établissements de l'étranger, notamment à l'usine de Birkengang près Stolberg, on a fait usage de moufles un peu plus petits que les moufles silésiens, disposés de part et d'autre d'un long foyer à grille en deux rangées superposées, afin de mieux utiliser le calorique du combustible que dans le four silésien proprement dit.

Système liégeois-silésien.

Le four de Birkengang était un acheminement vers le système mixte que nous venons de désigner sous le nom de liégeois-silésien et qui consiste dans l'emploi de trois rangées superposées de grands creusets cylindriques à section elliptique, qui ne sont supportés que par leurs extrémités. Le grand axe elliptique de ces creusets est placé verticalement, afin qu'ils présentent la plus grande résistance possible à la flexion ; et, suivant les établissements, ce grand axe mesure intérieurement 0^m23 à 0^m30, tandis que leur petit axe intérieur est compris entre 0^m16 et 0^m18 ; quant à leur longueur, elle varie entre 1^m25 et 1^m65.

C'est la substitution de la fabrication mécanique des creusets à l'ancien travail à la main, qui a permis de leur donner de grandes dimensions sans nuire à leur solidité. Tous les creusets employés en Belgique dans l'industrie du zinc sont, d'ailleurs, fabriqués mécaniquement aujourd'hui. A ce sujet, je ne puis m'empêcher de faire remarquer que l'initiative de cette fabrication revient à l'usine d'Angleur de la Vieille-Montagne, et que l'application de la presse hydraulique qu'y a faite feu M. Dor d'Ampsin, l'a amenée à un haut degré de perfection. L'appareil inventé par celui-ci permet d'obtenir des creusets à section elliptique aussi bien que circulaire, très résistants et très imperméables.

Les grands creusets du four liégeois-silésien sont nommés moufles par certains auteurs ; mais cette appellation est évidemment impropre ; puisque la forme de ces vases, qui sont d'ailleurs chauffés sur tout leur pourtour, n'a rien de commun avec celle des moufles silésiens, dont le fond plat reposant sur une banquette, n'est pas chauffé directement.

Ce système mixte, appliqué aux usines de Valentin-Cocq et de Flône de la Vieille-Montagne depuis une vingtaine d'années, tout en continuant à chauffer le four par long foyer suivant son axe longitudinal et retour de flamme, sensiblement dans les mêmes conditions que lorsqu'on employait de véritables moufles comme à Valentin-Cocq, tend à se répandre en Belgique, avec toutefois une modification importante en ce qui concerne le mode de chauffage des fours. En effet, la plupart des nouveaux fours contruits depuis huit à neuf ans, dans notre pays, ont trois rangées de grands creusets à section elliptique ; mais ils sont en outre chauffés au moyen de gazogènes et munis de récupérateurs de chaleur Siemens ; tels sont les fours de

l'usine d'Overpelt et les nouveaux fours des usines de Prayon et d'Engis.

D'autre part, le chauffage au gaz, avec ou sans récupération de chaleur, a été appliqué au four silésien avec une ou deux rangées de moufles, dans diverses usines étrangères ; et, le même système, sans récupération toutefois, l'a été dans plusieurs usines belges où l'on emploie le four liégeois, tandis qu'il existe en Amérique des fours liégeois avec gazogène et récupérateur Siemens.

Si l'on ajoute à ces considérations que, contrairement à une tendance déjà ancienne qui consistait à augmenter le nombre des rangées horizontales de creusets du four liégeois, lequel a été porté jusque huit, on tend aujourd'hui, grâce aux perfectionnements apportés à la fabrication des creusets qui permettent d'en augmenter les dimensions sans nuire à leur solidité, à réduire le nombre de ces rangées qui n'est plus que de quatre par exemple dans les fours les plus récents de l'usine d'Angleur, on doit reconnaître que les différences si tranchées qui existaient jadis entre l'ancien système silésien et l'ancien système liégeois, vont en s'atténuant de plus en plus.

Fours liégeois actuels.

En décrivant chaque usine belge en particulier, nous donnerons des renseignements détaillés sur les fours liégeois qui, dans les différentes usines où ils sont employés et même parfois dans la même usine, appartiennent à des types assez variés.

Au préalable, un coup d'œil d'ensemble sur les modifications que ce système a subies ne sera pas inutile.

Jusque vers 1860, le four liégeois primitif n'avait éprouvé d'autres changements qu'une augmentation notable dans ses dimensions et le nombre des creusets qu'il contenait. On employait alors des fours simples, c'est-à-dire à une seule face, très élevés et contenant jusque neuf rangées horizontales de huit tubes chacune, sauf la supérieure où ils étaient au nombre de cinq. Les huit rangées supérieures consistaient en creusets chargés de minerais et de charbon réductif ; la rangée inférieure située au-dessus d'un foyer à grille plane, était formée de tubes protecteurs ou *canons* ne recevant pas de charge et destinés à affaiblir l'action de la flamme et à la répartir plus uniformément sur les creusets proprement dits.

Les creusets, légèrement inclinés vers l'avant du four, étaient ronds, c'est-à-dire cylindriques à section circulaire. Leur diamètre

intérieur et leur longueur ne dépassaient guère respectivement 0^m18 et un mètre.

Les creusets des rangées supérieures moins chauffés que ceux des rangées voisines de la grille, étaient chargés de minerais plus faciles à réduire ou d'oxydes provenant d'opérations précédentes. Parfois, aussi, les creusets inférieurs recevaient deux charges par 24 heures, tandis que les supérieurs n'en traitaient qu'une.

La grande hauteur donnée à ces fours était favorable à l'économie du combustible ; mais l'inégalité de la chauffe des creusets entraînait des complications dans la préparation des mélanges à traiter et parfois une réduction incomplète. D'autre part, le travail du décrassage, du remplacement éventuel et du chargement des creusets des rangées supérieures était pénible et exigeait que les ouvriers se hissent sur une espèce de table portative.

Les fours étaient adossés deux à deux et accolés latéralement de façon à constituer des massifs de quatre fours simples, ayant chacun une grille de chauffe spéciale en dessous de sa série de creusets.

Quelques massifs de l'usine de Bleyberg appartiennent encore à ce type; par four, il existe 7 rangées horizontales de 12 creusets ronds de 0^m16 de diamètre intérieur et 1^m27 de longueur en moyenne. On peut en rapprocher aussi les fours de l'usine de Boom (6 rangées de 10 creusets ronds de 0^m17 de diamètre intérieur et 1^m35 de longueur); et ceux de la Société Dumont (6 rangées de 10 creusets ovales mesurant à l'intérieur 0^m185 de large, 0^m205 de haut et ayant 1^m45 de longueur).

Au lieu de protéger les creusets inférieurs contre de brusques et fortes variations de température au moyen d'une rangée de tubes protecteurs ou canons, on interposait aussi jadis, entre les creusets et la grille, une voûte percée de nombreux ouvreaux. Ces deux dispositifs ont cessé d'être en usage; parce que l'on peut, en laissant sur la grille, en dessous du charbon, une certaine épaisseur de crayats, et en réglant habilement la marche de la combustion, éviter que des jets de flammes ou d'air relativement froid ne viennent frapper les creusets.

C'est dans le même but que le four dit de la Nouvelle-Montagne a été imaginé. Deux fours simples adossés sont chauffés par une seule grille plane située sous la cloison qui les sépare. Cette cloison est portée par une voûte qui recouvre le foyer et présente des rainures pour le passage de la flamme dans les deux compartiments du four, lequel est qualifié de four double parce qu'il a

deux faces. Il existe encore treize de ces fours doubles à l'usine d'Engis de la Société de la Nouvelle-Montagne; chacun renferme 90 à 106 creusets disposés en cinq ou six rangées horizontales. Les uns sont ronds avec 0^m17 de diamètre intérieur, les autres ovales avec 0^m175 de largeur et 0^m195 de hauteur ; ils ont 1^m25 à 1^m30 de longueur.

Comme variante du four liégeois chauffé par foyer à grille, nous devons une mention spéciale au four Dor. Tous les fours de l'usine de Laminne, que feu M. Dor a dirigée pendant nombre d'années en même temps que les autres établissements de la même firme, ainsi que quelques fours des usines d'Ougrée, de Bleyberg et d'Engis, appartiennent à ce type, dont la désignation rappelle le premier emploi de creusets elliptiques fabriqués mécaniquement par le procédé de M. Dor. Celui-ci avait d'ailleurs apporté aussi à son four, qui a une seule face, quelques autres perfectionnements, par exemple l'emploi de la grille à gradins et la diminution du nombre des rangées horizontales de creusets. Ces perfectionnements et l'emploi des creusets ovales ayant été appliqués à d'autres fours, ont cessé d'être caractéristiques du four Dor.

Les fours de ce type de l'usine de Laminne et de l'usine d'Ougrée renferment cinq rangées horizontales de 10 creusets, ayant environ 0^m18 de large sur 0^m20 de hauteur à l'intérieur et 1^m35 de longueur. Ceux d'Engis ont cinq ou six rangées de 10 creusets et ceux de Bleyberg six rangées.

Il me reste à donner quelques renseignements généraux au sujet des fours liégeois chauffés au moyen de gazogènes. Il en existe en Belgique trois types différents : le four inventé par M. l'ingénieur O. Loiseau, actuellement Directeur Général des établissements G. Dumont, et dont le système est appliqué à la plupart des fours de l'usine à zinc d'Ougrée, qu'il dirigea d'abord, et à une partie de ceux de l'usine de Bleyberg; le type d'Angleur auquel appartiennent tous les fours de l'usine de ce nom de la Société de la Vieille-Montagne, usine qui, par sa production, est la seconde en importance de la Belgique, la première étant celle de Valentin Coq de la même Société; enfin le type de Corphalie que présentent tous les fours de cette usine qui, après les deux précédentes, se trouve parmi les usines à zinc les plus productives du pays.

La description de ces trois systèmes sera donnée à l'occasion de celle des usines où ils sont employés.

Le type Loiseau seul est pourvu d'un gazogène proprement dit,

bien distinct du four de réduction. Il a été l'objet d'un brevet d'invention délivré par le gouvernement belge le 15 mars 1878, au nom de MM. Oeschger, Mesdach et Cie, qui étaient alors propriétaires de l'usine d'Ougrée et avaient déposé la demande de brevet le 22 février de la même année.

Dans une communication faite à la section de Liége de l'Association des ingénieurs et publiée dans la *Revue universelle des Mines* (1), M. Loiseau a exposé les principes appliqués dans son système, dont le but n'est pas d'obtenir une température intense en même temps qu'une économie de combustible, mais d'avoir dans les deux compartiments d'un four à deux faces, comme le sont ceux d'Ougrée, ou dans un plus grand nombre de compartiments en communication, la température à peu près uniforme, d'environ 1100°, qui convient à la réduction de l'oxyde de zinc. Ces principes consistent à admettre dans la partie du four, qui reçoit les gaz riches ou éléments combustibles venant du gazogène, de l'air froid en lames minces, en quantité modérée; et, dans la ou les chambres suivantes, où la combustion des gaz s'achève, des quantités convenables d'air de plus en plus fortement chauffé, par circulation dans les parois du four, à mesure que la richesse du gaz en éléments comburables diminue.

Dans chacun de leurs deux compartiments, les fours Loiseau existants renferment six rangées horizontales de 12 creusets ovales ayant intérieurement 0^m18 en largeur, 0^m20 en hauteur et une longueur moyenne d'environ 1^m40.

Les fours d'Angleur sont aussi des fours doubles à deux compartiments, qui communiquent par la partie supérieure. Sous l'un d'eux se trouvent deux semi-gazogènes à grille et les creusets de ce compartiment sont chauffés par flammes ascendantes, tandis que ceux de l'autre, dans lequel la combustion des gaz s'achève grâce à une prise d'air échauffé dans les parois du four, le sont par flammes descendantes.

Dans une partie de ces fours, il existe par face cinq rangées de 20 creusets; ceux qui ont été le plus récemment construits, n'ont que quatre rangées horizontales de 20 creusets également. La réduction du nombre des rangées de creusets doit être considérée comme un progrès du point de vue de la commodité et de la salubrité du travail des ouvriers.

(1) O. Loiseau. Considérations générales sur les principes d'un nouveau système de chauffage au gaz des fours à zinc appliqué à l'usine de MM. Oeschger, Mesdasch et Cie, à Ougrée. *Revue universelle des Mines*, 2e série, T. IV, p. 303.

Les creusets d'Angleur sont ovales ; à l'intérieur ils ont 0^m16 en largeur, 0^m23 de hauteur ; ils mesurent 1^m40 de longueur.

Les fours de Corphalie sont des fours simples à une seule face, accolés latéralement, mais non adossés deux à deux. Ils contiennent 7 rangées horizontales de 10 creusets ronds ayant 0^m20 de diamètre intérieur et 1^m26 de longueur moyenne. Chaque four est chauffé par un gazogène à grille que je crois pouvoir qualifier de gazogène mixte, parce que de sa cuve, située immédiatement derrière le four, sous le niveau de la halle, sortent des flammes qui, par un court conduit en chicane, arrivent sous les creusets inférieurs en même temps que des gaz non comburés. Ces gaz s'élèvent dans le four, où ils sont brûlés par l'air qui s'est échauffé en circulant dans la paroi d'arrière du four et pénètre dans celui-ci à différents niveaux.

Bien que nous aurons à revenir sur les dimensions des creusets et la disposition des fours qui les contiennent, nous les avons indiquées pour un assez grand nombre d'usines dans ce qui précède, afin de montrer qu'actuellement, en Belgique, soit qu'il s'agisse des divers types du four liégeois, soit des fours du système mixte dit liégeois-silésien ou belge-silésien, il n'existe pas entre les vases distillatoires employés et la manière de les chauffer, d'assez grandes différences pour que les généralités qui suivront ne puissent s'appliquer aux uns et aux autres.

Succession des opérations et organisation du travail.

Les opérations que nécessite la réduction des minerais de zinc s'effectuent généralement, dans notre pays, en 24 heures consécutives. Ce n'est qu'exceptionnellement que certaines rangées de creusets reçoivent deux charges par 24 heures, comme dans quelques-uns des fours anciens de deux de nos usines.

Ces opérations se succèdent dans l'ordre suivant : Décrassage des creusets, c'est-à-dire enlèvement des résidus de l'opération précédente, remplacement éventuel des creusets troués ou fendus, charge en minerais et charbon des creusets, placement et calage sur ceux-ci des récipients condenseurs du zinc liquide, adaptation sur ces récipients des allonges métalliques destinées à recueillir les matières métallifères non condensées, enlèvement du zinc des condenseurs (tirage du zinc) et moulage en lingots du métal.

Nous nous occuperons d'abord de ces opérations en les considérant du point de vue chimique, et nous commencerons par la charge des creusets.

Selon leur capacité, la quantité de minerais traitée, en 24 heures, dans les fours liégeois varie entre 20 et 27 kilogrammes par creuset ; elle atteint 35 à 40 kilogrammes dans les creusets des fours mixtes chauffés au moyen de gazogènes et munis de récupérateurs Siemens. Elle s'effectue en une fois, après que le minerai consistant habituellement en un mélange de calamine calcinée et de blende grillée, a été additionné de 40 à 50 % de son poids de charbon maigre à l'état de poussier.

Nous avons vu que la teneur en zinc des mélanges de minerais traités en Belgique varie de 41,6 à 53 % et peut être évaluée en moyenne à 45,48 % pour l'année 1898.

D'après renseignements donnés par deux usines différentes, le charbon réducteur employé dans l'une (Usine A : Teneur moyenne en zinc du minerai 47 %, charbon ajouté 41 % du poids du minerai) renferme 7 à 10 % de matières volatiles et donne 8 à 10 % de cendres ; celui dont on fait usage dans l'autre (Usine B : Teneur moyenne en zinc du minerai 46,6 %, charbon ajouté 46 % du poids du minerai) contient 8 % de matières volatiles et laisse, après incinération, 18 % de résidus. Dans le premier cas, le charbon employé comme réductif contient donc 82,5 %, dans le second 74 % de carbone fixe, lequel joue seul un rôle dans la réduction de l'oxyde de zinc. Ce rôle est complexe d'ailleurs, le zinc pouvant être réduit de son oxyde aussi bien par le carbone que par l'oxyde de carbone. L'action directe du carbone sur l'oxyde de zinc donne CO, qui agit à son tour sur une autre partie de l'oxyde pour donner CO^2 et celui-ci, aussitôt produit, est transformé par le carbone en excès en CO, qui réagit sur l'oxyde de zinc. On ignore dans quelle mesure l'action directe du carbone et celle de l'oxyde de carbone interviennent dans la réduction ; mais on peut, sans crainte d'erreur grave, formuler la réaction finale de la manière suivante : $ZnO + C = Zn + CO$. Il en résulte que la quantité de carbone théoriquement nécessaire pour la réduction est égale à $\frac{12}{65}$ du zinc contenu à l'état d'oxyde dans la charge. Dans les deux exemples cités plus haut, nous avons vu que l'on ajoute respectivement pour 47 et 46,6 de zinc, $41 \times 0,825 = 34$ et $46 \times 0,74 = 34$ de carbone, au lieu de 8,7 et 8,6, c'est-à-dire presqne le quadruple de ce qu'indique la formule. Un excès de carbone est d'ailleurs nécessaire pour éviter l'oxydation du zinc par l'anhydride carbonique et réduire, partiellement du moins, certains composés oxygénés qui se trouvent dans la charge, comme le sulfate de plomb et surtout

l'oxyde de fer. En outre, la présence du charbon dans les résidus des creusets joue un rôle fort utile pour en empêcher l'agglomération.

Ajoutons que la presque totalité du zinc resté à l'état de sulfure lors du grillage de la blende, qui n'est jamais parfait, échappe à la réduction et qu'il n'a pas été tenu compte de cette circonstance, peu importante en l'espèce d'ailleurs, pour le calcul qui précède.

Quant aux hydrocarbures du charbon, ils se dégagent du creuset principalement dans la période qui suit la charge, en même temps que de la vapeur d'eau due à l'humidité du mélange, de l'oxygène et de l'azote provenant de l'air contenu dans le creuset, ainsi que d'autres gaz résultant de l'action mutuelle des éléments en présence : anhydride carbonique, hydrogène et un peu d'anhydride sulfureux au début.

Le travail commence entre 3 h. 1/2 et 5 h. 1/2 du matin suivant les usines. Après un dernier tirage du zinc, on décale et enlève les récipients condenseurs, on décrasse les creusets et remplace ceux qui sont défectueux, on charge les creusets, puis on met en place et cale avec de l'argile les condenseurs.

Chacune de ces opérations se pratique pour une série plus ou moins nombreuse de creusets avant de passer à l'opération suivante. C'est ainsi, par exemple, que dans deux usines importantes où les fours du système belge-silésien chauffés par grille longitudinale renferment 108 creusets, disposés sur trois rangées horizontales, et sont accolés deux à deux pour former un massif, il existe une brigade d'ouvriers pour chacune des deux faces de celui-ci. Cette brigade opère d'abord sur les 54 creusets d'une demi-face du massif; et, après environ 2 h. 1/2 de travail, la charge et l'installation des condenseurs sont achevées. Elle passe ensuite à la seconde demi-face du massif et y exécute successivement les mêmes opérations qu'à la première en 2 h. 1/2 environ. En même temps, la seconde brigade d'ouvriers procède de la même manière pour l'autre face du massif. Les ouvriers sont donc occupés pendant à peu près cinq heures consécutives au travail dont il s'agit, lequel est toutefois interrompu par un repos d'un quart d'heure. Dans l'une des usines dont il s'agit, il commence à 4 heures du matin et est terminé vers 9 heures; dans l'autre, il commence à 5 h. 1/2 du matin et est terminé vers 10 h. 1/2.

Il convient de remarquer que l'on commence toujours par les mêmes demi-faces et que, par suite, on doit évaluer à 21 h. 1/2 le temps disponible pour la réduction du minerai et non à 19 heures seulement.

Après le placement des récipients condenseurs du zinc liquide, il ne reste plus, pour compléter l'appareil distillatoire, qu'à adapter sur ces récipients les allonges métalliques, autrement dit les étouffoirs. Ces allonges, de forme conique ou cylindrique, sont pourvues vers leur extrémité d'un orifice par lequel les gaz et les vapeurs non condensées se dégagent dans la halle. Leur forme paraît assez indifférente quant au rôle qu'elles ont à remplir, et leur action semble dépendre plutôt de l'étendue de leur surface périphérique.

Elles sont mises en place lorsque la flamme que donnent les gaz sortant du creuset en brûlant à l'extrémité du récipient, prend une coloration blanc verdâtre indiquant qu'ils contiennent des vapeurs de zinc en combustion.

En général, on peut distinguer trois catégories principales d'ouvriers occupés aux fours de réduction du zinc : les brigadiers, les manœuvres et les ouvriers des caves.

Les brigadiers arrivent à l'usine entre 3 1/2 et 5 1/2 heures du matin, suivant les usages locaux ; ils y séjournent pendant 24 heures en général et se reposent le jour suivant; dans quelques usines ils ne travaillent que 12 heures consécutives, puis sont remplacés par les brigadiers de nuit. Ils font le tirage du zinc qui s'exécute à plusieurs reprises ; au poste du matin, ils aident au remplacement des creusets défectueux et à la charge ; ils dirigent et surveillent toutes les opérations. Ils ont aussi la conduite des foyers des fours liégeois chauffés au moyen de grilles. Après la charge, les brigadiers cassent les récipients hors d'usage pour en retirer les morceaux imprégnés de zinc. Quant au tirage du zinc, il s'effectue à l'aide d'un petit racloir, que l'on introduit dans le condenseur après enlèvement de l'allonge. Le zinc liquide est reçu dans un poëlon préalablement chauffé; et, avant d'en verser le contenu dans la lingotière, on en écrême la surface qui s'est oxydée et en retire des crasses d'écumage riches en zinc, qui sont retraitées.

Les manœuvres arrivent le matin en même temps que les brigadiers ; mais la durée de leur travail n'est guère que de 5 1/2 à 6 1/2 heures. Ils décalent et enlèvent les condenseurs, font le décrassage des creusets, aident au remplacement des creusets défectueux et à la charge ; ils mettent en place, puis calent les condenseurs et leur travail aux fours est terminé. Ils n'ont plus ensuite, avant de quitter l'établissement, qu'à rapporter à la forge les outils ayant servi au décrassage et à amener devant le four le minerai et le charbon destinés à la charge du lendemain.

Les ouvriers des caves sont occupés au chargement et au transport des résidus des creusets et des cendres des foyers après leur refroidissement ; ils travaillent habituellement 6 à 7 heures par jour dans des conditions de ventilation des locaux généralement convenables et leur état sanitaire a été trouvé satisfaisant en général.

Dans les usines où l'on emploie le four liégeois-silésien chauffé par foyer à grille ou par gazogène, ainsi que dans celles où les fours liégeois sont chauffés au moyen de gazogènes ou de semi-gazogènes, il existe une quatrième catégorie d'ouvriers, les chauffeurs qui sont chargés de l'alimentation et de la conduite des foyers ou des gazogènes. Habituellement, ils sont répartis entre le poste du jour et le poste de nuit, en travaillant 12 heures consécutives. Dans quelques usines cependant, ils travaillent pendant 24 heures et se reposent le lendemain. La besogne de ces chauffeurs ne les expose guère d'ailleurs au danger de l'intoxication plombeuse.

Ajoutons que, dans certaines usines, un manœuvre par brigade porte le nom de grand-manœuvre et est surtout chargé d'assister le brigadier pendant la matinée ; et que, à l'usine d'Angleur, où les brigadiers travaillent 12 heures, un manœuvre par brigade, au lieu de quitter l'établissement vers 10 1/2 heures du matin avec ses compagnons, fait tous les quatre jours ce que l'on nomme « une longue journée », c'est-à-dire reste avec le brigadier jusque 4 1/2 heures du soir pour la surveillance du four et le tirage du zinc. Ils sont alors remplacés par le brigadier et le manœuvre de nuit, lequel n'est chargé de ce service qu'une semaine sur quatre et est de jour pendant trois semaines. Le travail de nuit se réduit d'ailleurs à un tirage du zinc, à la surveillance du four et, éventuellement, au travail que pourraient exiger les creusets reconnus défectueux.

Enfin, il existe parfois une catégorie spéciale de jeunes ouvriers ou apprentis, âgés d'ailleurs de plus de 16 ans, que l'on nomme *Spitzjungen* ou *Spitchons*. Au nombre de quatre de jour et quatre de nuit pour trois massifs de fours, ils sont chargés principalement, en même temps que de rendre de menus services aux ouvriers, par exemple en leur portant de l'eau, du café ou du sirop de Calabre, du soin des allonges. Ils les placent sur les condenseurs, débouchent ceux-ci à l'aide d'une tige en fer lorsqu'ils viennent à s'obstruer, éteignent les allonges lorsqu'elles «flambent à zinc» et font la récolte des poussières qui se condensent dans celles-ci.

Gaz et vapeurs provenant des creusets.

Nous devons à l'obligeance d'un exploitant les renseignements suivants sur la composition des gaz et des vapeurs qui se trouvent dans les creusets et dans les récipients condenseurs, depuis la charge jusque 6 heures après le placement des allonges. La proportion d'oxyde de carbone continue à s'accroître ensuite jusque 97 à 98 %, tandis que celle d'anhydride carbonique devient insignifiante et que l'oxygène disparaît.

GAZ SE TROUVANT A L'INTÉRIEUR DES CREUSETS

	1/4 d'heure après la charge	immédiatemt avant le placement des allonges	OBSERVATIONS
CO^2	13,00 %	25,00 %	
CO.	0,00	13,00	Brûle à la sortie en donnant CO^2.
SO^2 . . .	0,15	0,02	
O	8,00	1,00	
N			
H			
CH^4	78,85	60,98	H, CH^4 et C^2H^4 brûlent à la sortie en donnant H^2O et CO^2.
C^2H^4			
H^2 O (vapeur) .			

N. B. — Les gaz et la vapeur d'eau entraînent des traces d'oxyde de zinc.

GAZ SE TROUVANT DANS LES RÉCIPIENTS CONDENSEURS

	3 heures après le placement des allonges	6 heures après le placement des allonges	OBSERVATIONS
CO^2	2,00 %	0,70 %	
CO	48,00	90,00	Brûle à la sortie en donnant CO^2.
SO^2	0,00	0,00	
O	2,50	9,00	
N, H, CH^4, C^2H^4	47,50	0,30	H, CH^4, C^2H^4 brûlent en donnant H^2O et CO^2.

N. B. — Les gaz et la vapeur d'eau entraînent de faibles quantités de matières solides consistant principalement en oxyde de zinc.

Les fumées sortant des allonges tiennent en suspension des poussières, dont la quantité est très variable suivant que l'orifice de l'allonge est plus ou moins ouvert, plus ou moins obstrué. Un exploitant a bien voulu faire exécuter quelques essais dans le but de la déterminer; mais il n'a pas été possible d'apprécier même approximativement la quantité moyenne de ces poussières pour un volume donné de gaz.

C'est ainsi qu'une prise d'essai de 50 litres de fumée, obtenue en 20 minutes, tenait en suspension un brouillard dont la condensation en poussières sèches pesait 1 gramme environ, tandis qu'une autre prise d'essai beaucoup plus importante, opérée pendant plusieurs heures n'a donné que 0 gr.6 de matière solide. Par contre, une poussée brusque des gaz dans l'allonge peut déverser plusieurs grammes de matière solide en un instant.

Quant à la composition des matières solides qui se dégagent des allonges, nous ne possédons pas de résultats d'analyse directe; mais elle doit être en relation avec celle des poussières qui se déposent dans ces allonges.

Composition des poussières d'allonges.

Les analyses de poussières d'allonges suivantes, qui nous ont été communiquées par six établissements différents, sont utiles à connaître au point de vue de la composition des matières solides qui échappent à la condensation dans ces récipients, indépendamment de l'intérêt propre qu'elles présentent et qui dérive de ce que le poids des poussières condensées varie entre 2 et 6 % du poids du zinc recueilli.

ÉTABLISSEMENT *A*.

Zn. . . .	90,11 % (en petite partie à l'état de Zn O).
Pb. . . .	0,82
Fe. . . .	0,10
Cd . . .	0,005
As, Cu, Sb . .	0
Corps insolubles y compris charbon .	3,33

ÉTABLISSEMENT *B*.

Zn total . . .	94,04 %
Zn métallique. .	88,74
Zn O . . .	6,60
Pb. . . .	2,50
Fe. . . .	0,30
Cd . . .	1,30
Corps insolubles non compris charbon .	0,50

ÉTABLISSEMENT *C*.

Zn et Zn O . .	91,5 %
Pb. . . .	0,5
Fe. . . .	0,18
Cd. . . .	0,5
As et Sb. . .	0,16
Charbon. . .	?

ÉTABLISSEMENT *F*.

Zn total. . .	92,40 % (en petite partie à l'état de Zn O).
Pb. . . .	1,70
Charbon . .	2,85

Établissement *H*.

Zn total . . .	95,50 %
Zn métallique. .	85,34
Zn O . . .	12,66
Pb . . .	1,5
Charbon . .	2,5

Établissement *I*.

Les renseignements donnés par cet établissement au sujet de la composition des poussières d'allonges, sont les plus intéressants; parce que la composition des charges de minerais correspondantes m'a été fournie en même temps.

	Mélange *A* de minerais		Mélange *B* de minerais	
	Charge en minerais	Poussières d'allonges	Charge en minerais	Poussières d'allonges
	%	%	%	%
Zn total	48,50	88,20	44,50	91,29
Zn métallique . . .	»	79,16	»	85,24
Zn O.	»	11,26	»	7,54
Pb	6,50	1,90	9,30	1,98
Ag	0,028	0,0009	0,060	0,0019
Fe	8,30	1,32	12,50	0,79
Cd	0,180	1,80	0,250	0,52
S.	2,50	»	3,40	»
As	0,015	faibles traces	0,016	faibles traces
Sb	0,04	id.	0,03	id.
SiO^2.	13,80	«	13,90	»
Ca O et Mg O . . .	6,00	»	4,50	»
Charbon	»	4,10	»	3,11

Les sept analyses précédentes ne sont pas toutes également complètes et détaillées; c'est ainsi, par exemple, que le zinc à l'état métallique et à l'état d'oxyde zincique ne sont pas toujours donnés séparément; que le cadmium, le fer, l'arsenic, l'antimoine, les matières insolubles dans les acides, le charbon entraîné par le courant gazeux, etc., n'ont pas toujours été dosés.

On peut cependant reconnaître, en les examinant attentivement, que les chiffres suivants représentent d'une manière suffisamment approximative, les proportions des substances les plus intéressantes que renferment ces poussières.

	Limites des teneurs	Teneur moyenne approximative
	%	%
Zinc total	88,2 à 95,5	92
Zinc à l'état métallique	79,2 à 88,7	84,5
Zinc à l'état d'oxyde	5,3 à 10,6	7,5
Plomb	0,5 à 2,5	1,6
Cadmium	0,005 à 1,8	0,8
As et Sb.	0 à 0,16	0,04
Autres substances (charbon, fer, etc). . .	0,8 à 5,42	3,2

Les poussières d'allonges consistent essentiellement en globules microscopiques de zinc métallique, entourés d'une pellicule d'oxyde de zinc. Elles contiennent un peu de cadmium, métal plus volatil que le zinc, et parfois de très faibles quantités d'arsenic et d'antimoine qui sont également volatils. Le zinc y est accompagné aussi d'un peu de plomb 0,5 à 2,5 % d'après les analyses, bien que la température de volatilisation du plomb soit beaucoup plus élevée que celle du zinc; parce que le plomb est physiquement entraîné par les vapeurs de zinc. C'est ainsi qne le zinc recueilli à l'état liquide dans le récipient condenseur renferme, lorsque le minerai est plombifère, une proportion de plomb qui peut atteindre et même dépasser 2 %. Il ne semble pas, d'ailleurs, que la quantité de plomb entraînée par le zinc soit proportionnelle à celle qui existe dans le minerai. Dès que

celle-ci dépasse une certaine limite, l'excès de plomb reste dans les cendres ou résidus des creusets.

La quantité de plomb transportée par les vapeurs de zinc dépend surtout de la quantité de ce métal qui distille; et peut-être, jusqu'à un certain point, de la température du four. Ainsi, dans les analyses fournies par l'établissement *I*, nous voyons que, lorsque la teneur en plomb de la charge passe de 6,50 à 9,30 %, celle des poussières d'allonges ne change pas sensiblement; puisqu'elle est de 1,90 % dans le premier cas, de 1,98 % dans le second.

Les poussières renferment aussi un peu de fer, de silice et de charbon; ces substances proviennent d'un entraînement mécanique qui s'effectue principalement aux dépens du charbon maigre, plus ou moins impur, employé comme réducteur à l'état de poussier.

Ajoutons que les poussières d'allonges sont traitées au four Montéfiore aux usines de Corphalie et d'Engis. Elles donnent ainsi 85 à 86 % d'un zinc dur et cassant, parce qu'il contient encore de l'oxyde; ce zinc, qui ne peut être laminé, ne convient que pour des usages spéciaux. Ailleurs, les poussières sont retraitées au four de réduction, ou bien elles sont employées comme un agent réducteur puissant, grâce au zinc métallique très divisé qui les forme en majeure partie, dans certaines industries chimiques, notamment dans la fabrication des couleurs d'aniline. Dans ce cas, elles subissent généralement un tamisage et l'on ne fait repasser que les refus de celui-ci aux fours de réduction.

Revenons aux fumées qui se dégagent par les allonges dans les halles des fours de réduction. Comme matières gazeuses, elles se composent surtout d'anhydride carbonique et de vapeur d'eau, rarement d'oxyde de carbone. Comme matières solides métallifères, elles sont formées principalement d'oxyde de zinc accompagné d'un peu de plomb et de cadmium, tous deux probablement à l'état d'oxydes, ainsi que de traces d'antimoine et d'arsenic.

Vu le peu de volatilité du plomb, il est probable qu'il en existe moins, relativement au zinc et au cadmium, dans les fumées que dans les poussières d'allonges. Si nous supposons néanmoins que les proportions de ces trois métaux restent les mêmes et si nous les transformons en oxydes, en admettant que la quantité de matières inertes (charbon, fer, etc.) reste la même, nous arrivons pour les proportions moyennes approximatives des matières solides contenues dans les fumées d'allonges, aux résultats suivants :

Oxyde de zinc (Zn O) . .	114,65	ou, en centièmes,	95,16
Oxyde de cadmium (Cd O) . .	0,91	»	0,76
Oxyde de plomb (PbO) . . .	1,72	»	1,43
Matières inertes (charbon, fer, etc.)	3,20	»	2,65
Totaux	120,48		100.0

Il y aurait donc, en moyenne, dans les matières solides entraînées par les fumées d'allonges, au moins 95,16 % d'oxyde de zinc et 0,76 % d'oxyde de cadmium ; au plus, 1,43 % d'oxyde de plomb.

Si l'on applique la même méthode de calcul aux fumées de l'établissement *B*, dont les poussières d'allonges renferment la plus forte proportion de plomb, en supposant aussi que celle-ci reste la même dans les fumées, on voit que les matières solides entraînées contiennent au moins 95,92 % d'oxyde de zinc et 1,22 % d'oxyde de cadmium; au plus 2,20 % d'oxyde de plomb.

Un examen médical auquel ont été soumis les ouvriers de l'importante fabrique de blanc de zinc annexée à l'usine de Valentin-Cocq, a prouvé que l'oxyde de zinc est absolument inoffensif pour l'homme, même lorsqu'il est accompagné d'une proportion d'oxyde de plomb pouvant atteindre 0,2 %.

Tout en étant encore très faible, cette proportion est notablement plus grande dans les fumées d'allonges ; et, quoiqu'il résulte d'une enquête médicale faite concurrement avec mon enquête technique, que les brigadiers des fours à zinc retenus par leur travail dans les halles généralement pendant 24 heures consécutives ou tout au moins pendant 12 heures, sont moins sujets aux affections saturnines que les manœuvres chargés du décrassage des creusets, qui ne travaillent aux fours que pendant 5 à 6 heures par jour, il est probable que l'absorption de ces fumées ne serait pas sans danger, malgré leur faible teneur en oxyde de plomb.

Aussi est-ce avec raison que les halles sont construites et disposées de façon à ce qu'elles soient largement ventilées, et à obtenir que les fumées d'allonges s'élèvent verticalement vers les larges ouvertures ménagées suivant le faîte des toitures, pour se dégager à l'extérieur.

Décrassage des creusets et composition des résidus.

De toutes les opérations qu'exige la réduction des minerais de zinc, celle qui réclame le plus de précautions pour éviter l'intoxication

plombeuse du personnel, est le décrassage des creusets, que nous n'avons guère que mentionné jusqu'ici et qui est opéré par les manœuvres au commencement de la journée, tandis que les brigadiers sont présents, d'ailleurs, dans les halles.

Le décrassage consiste à extraire les résidus de la distillation encore incandescents et plus ou moins pulvérulents, autrement dit les cendres de creusets, au moyen de racloirs à longs manches et en recourant à l'emploi d'outils en fer terminés en biseau (*herpay*) pour détacher les scories qui peuvent adhérer aux parois du creuset.

Dans l'ancien système liégeois, ces matières tombaient d'une grande hauteur, du moins pour les rangées supérieures des creusets, en partie dans la rainure ménagée au pied du four, en partie à côté de celle-ci, où elles étaient ensuite repoussées. Il se produisait ainsi beaucoup de poussières et de fumées qu'absorbaient les ouvriers.

Il est vrai que jadis, on disposait de minerais de zinc beaucoup moins plombifères qu'aujourd'hui. Par contre, de très grands perfectionnements ont été apportés aux dispositions des fours de réduction, afin d'éviter l'afflux dans les halles des poussières et des fumées du décrassage et de soustraire aussi les ouvriers à la chaleur rayonnée par les creusets pendant la charge. Ils seront décrits en détail en parlant des diverses usines ; je me bornerai à signaler ici, qu'abstraction faite de la réduction du nombre des rangées horizontales des creusets sur l'utilité de laquelle l'attention a déjà été attirée, ces perfectionnements, qui sont appliqués simultanément ou partiellement suivant les usines, consistent :

1° A masquer au moyen de portes à rotation ou de rideaux verticaux en tôle à contre-poids, les orifices des creusets auxquels on ne travaille pas pour le moment ;

2° A ménager, entre les rangées de creusets, des orifices dans les plaques de fonte destinées au support des condenseurs qui sont enlevés pendant le décrassage ; les cendres des creusets descendent ainsi dans les caves, par ces orifices, en passant derrière les portes ou les rideaux en tôle ;

3° A munir la partie supérieure des niches des fours liégeois-silésiens, qui contiennent six creusets (trois en hauteur et deux en largeur) de hautes cheminées d'aspiration en tôle.

Quoi qu'il en soit, la composition des résidus ou cendres brutes de creusets est fort utile à connaître.

La voici, telle qu'elle m'a été renseignée pour onze des douze usines

visitées et dont trois, appartenant à la même société, forment un seul groupe. Nous y ajoutons la composition des cendres enrichies par préparation mécanique, à titre de renseignement intéressant au point de vue de l'emploi de ces cendres préparées dans la métallurgie du plomb. Au surplus, nous ferons observer que cet enrichissement se fait par lavage dans des cribles à eau et que le classement, qui précède ce lavage, s'effectue de façon à éviter l'arrivée des poussières dans l'atmosphère de l'atelier.

Il convient aussi de remarquer que les dosages suivants ne sont que des résultats d'analyses industrielles plus ou moins incomplètes, où les corps considérés comme intéressants par les divers exploitants ont seuls été dosés.

ÉTABLISSEMENT *A*.

	Cendres brutes	Cendres préparées	
		Riches en Pb et Ag	Pauvres en Pb et Ag
	%	%	%
Zn.	4,00	3,87	5,00
Pb	5,00	24,25	13,16
Ag	0,016	0,032	0,016
Fe	16,55	42,75	20,68
Cu	0,05	0,02	0,10
S	?	2,26	1,34
As, Sb et Cd	0	0	0
Ca O	2,50	2,66	3,50
Mg O	0,45	0,15	0,18
Résidu insoluble (SiO^2 et C)	50,00	18,66	44,67

ÉTABLISSEMENT *B*.

	CENDRES BRUTES	CENDRES PRÉPAREÉS
	%	%
Zn	2,5	6 à 7
Pb	8,5	40 à 45
Fe	14,5	15 à 20
S	4,00	4 à 5
Ca O	2,5	4 à 5
Mg O	1,5	1 à 2
Résidu insoluble	60,0	15 à 20

ÉTABLISSEMENT *C*.

	CENDRES BRUTES	CENDRES PRÉPARÉES
	%	%
Zn	3 à 7	3 à 15
Pb	1,26	4 à 30

ÉTABLISSEMENT *D*.

	CENDRES BRUTES	CENDRES PRÉPARÉES
	%	%
Zn.	2 à 3	?
Pb	9	30

ÉTABLISSEMENT *E*.

	Cendres brutes	Cendres préparées	
		Riches en Pb et Ag	Pauvres en Pb et Ag
	%	%	%
Zn	?	5,42	5,30
Pb	11,50	49,10	15,25
Ag	?	0,083	0,0185
Fe	?	15,13	27,70
Mn	?		4,55
Cu	?	0,67	0,26
S	?	4,15	2,29
Sb	?	0,08	»
Ca O	?	6,66	9,90
Mg O	?	1,58	»
$Al^2 O^3$	?	2,75	10,42
$Si O^2$	?	13,52	21,29

ÉTABLISSEMENT *F*.

	Cendres brutes	Cendres préparées
	%	%
Zn	?	?
Pb	9 à 12	31,90
Ag	0,0165	0,041
Fe et Mn	15,65	26,18
Ca O	7,10	3,80
Mg O	1,20	0,75
Insoluble	41,60	28,20

ÉTABLISSEMENT *G*.

	CENDRES BRUTES provenant de deux mélanges très différents de minerais		CENDRES PRÉPARÉES	
	N° 1	N° 2	Analyse d'un échantillon	Limites de variation des teneurs
	%	%	%	%
Zn	2,60	3,94	6,96	6,89 à 7,70
Pb	2,13	11,60	38,00	35,00 à 57,00
Ag	»	0,0345	0,06	0,04 à 0,07
Fe	15,72	11,19	19,59	11,26 à 21,22
Cu	»	0,192	0,10	0 à 0,25
S	0,62	1,72	7,13	6,52 à 7,37
Sb	»	0,249	?	0 à ?
CaO	4,00	1,33	3,50	3,40 à 3,45
MgO	2,16	0,73	0,12	traces à 0,29
Al^2O^3	2,60	1,10	3,18	2,34 à 4,00
SiO^2	34,30	32,23	14,00	13,56 à 15,38
Carbone	30,02	30,40	?	?

ÉTABLISSEMENT *H*.

	CENDRES BRUTES	CENDRES PRÉPARÉES
	%	%
Zn	3,00 à 5,00	8,00 à 12,00
Pb	8,00 à 12,00	30,00 à 35,00
Ag	0,008 à 0,010	0,04 à 0,05
CaO	6,00 à 10,00	?
SiO^2	15,00 à 20,00	?

ÉTABLISSEMENT *I*.

	Cendres brutes provenant de deux mélanges différents de minerais	
	N° 1	N°. 2
	%	%
Zn	3,40	4,20
Pb	8,10	9,50
Ag	0,050	0,085
S.	2,10	3,50

CENDRES PRÉPARÉES.

	RÉSUMÉ DES ANALYSES DE SIX VARIÉTÉS		
	Variété la plus riche en Pb et Ag	Variété la plus pauvre en Pb et Ag	Limites des teneurs des six variétés
	%	%	%
Zn	6,00	2,50	2,50 à 7,00
Pb	48,00	10,00	10,00 à 48,00
Ag	0,16	0,049	0,049 à 0,160
Fe	24,03	11,77	11,77 à 24,03
Cu	0,25	0,15	0,15 à 0,27
S	2,18	2,20	2,04 à 3,30
Sb	0,12	0,05	0,02 à 0,12
As	0,08	0,03	0,01 à 0,08
SiO^2	12,75	60,00	12,75 à 60,00

Il serait intéressant de connaître exactement, pour la Belgique, les teneurs moyennes en zinc, plomb et argent des cendres brutes de

creusets. Les renseignements recueillis ne permettent pas de les déterminer avec certitude, la quantité de certains éléments n'étant pas toujours indiquée ou étant représentée, non par une moyenne, mais par un minimum et un maximum. En prenant la moyenne de ceux-ci, en supposant, lorsque le dosage d'un élément fait défaut, que sa proportion est en relation avec les données fournies par les autres établissements et en appliquant, à chacun de ceux-ci, les coëfficients proportionnels à leur production déterminés au début de ce travail, on arrive aux résultats suivants, qui peuvent être considérés comme correspondant assez approximativement à la composition moyenne des cendres brutes de creusets dans notre pays, pour l'année 1898 :

Zinc	4,14 %
Plomb . . .	5,55
Argent . . .	0,0209

Le rapport entre le poids des cendres brutes de creusets et celui de la charge en minerais, non compris le charbon réducteur, est un élément important au point de vue des relations entre la composition des cendres et celle de la charge.

Sans être complètement renseigné à cet égard, je crois pouvoir dire que ce rapport varie peu dans les usines belges et est généralement compris entre 65 et 70 %, c'est-à-dire que, pour une charge de 1,000 kilogrammes de minerais et sous-produits zincifères provenant des opérations précédentes, le poids des cendres est habituellement compris entre 650 et 700 kilogrammes.

Nous devons à l'obligeance d'un de nos industriels les plus compétents, les résultats d'une série d'expériences, que nous résumons à titre d'exemple. Elles ont donné pour ce rapport 68 % et indiquent aussi l'état sous lequel les métaux se trouvent dans les cendres.

Une charge de 1,000 kilogrammes de minerais comprenant environ 460 kilogrammes de blende grillée, 410 kilogrammes de calamine calcinée et 130 kilogrammes de crasses d'écumage, débris de condenseurs, refus de tamisage des poussières d'allonges, etc., dont la teneur variait entre 40 et 50 % de zinc, 6 à 7 % de plomb, 0,004 à 0,005 d'argent, 15 à 18 % de fer et 1 à 1,5 % de soufre, a été additionnée de 400 kilogrammes de charbon maigre en poussier renfermant environ 8,5 % de matières volatiles, 82,5 % de carbone et 9 % de cendres.

Elle a donné 680 kilogrammes de cendres de creusets brutes renfermant :

Sulfure de zinc (Zn S)	4,00 %
Sulfate de zinc ($Zn SO^4$).	0,09
Plomb métallique	3,10
Argent en dissolution dans le plomb . .	0,006
Oxyde de plomb (Pb O).	1,91
Sulfure de plomb (Pb S)	traces
Fer métallique plus ou moins carburé . .	5,69
Sulfure ferreux (Fe S)	2,48
Oxydes de fer ($Fe O$, $Fe^3 O^4$, $Fe^2 O^3$) . .	15,57
Charbon	18,07

N. B. L'oxyde ferreux, l'oxyde ferrique, l'oxyde de plomb, ainsi que l'alumine, la chaux et la magnésie, que contenaient aussi ces cendres en même temps que de la silice, étaient en combinaison avec celle-ci pour former des silicates.

(A suivre.)

MACHINE D'EXTRACTION

ACTIONNÉE PAR L'ÉLECTRICITÉ

INSTALLÉE

à la Société THIEDERHALL, *à Thiede près de Brunswick*

par le professeur HOPPE, *de Clausthal* (1).

—

ATTAQUE DIRECTE DE L'ARBRE DES BOBINES. — BATTERIE

TAMPON D'ACCUMULATEURS

[62267 : 5388]

A. — Considérations préliminaires.

I. — *Aperçu sommaire des conditions que doit remplir une machine d'extraction électrique, servant à la translation du personnel, et dispositions grâce auxquelles ces conditions peuvent être satisfaites.*

En premier lieu, les appareils moteur et de sécurité doivent se conformer aux règlements miniers en matière de moteurs d'extraction à vapeur.

De plus, les sections des conducteurs et résistances parcourus par le courant électrique doivent être largement calculées, afin que, sans échauffement dangereux, on puisse obtenir la vitesse stipulée des câbles sous charge, mettre en train, faire frein, marcher en sens inverse, et, en cas urgent, arrêter rapidement la machine.

Les appareils suivants sont par suite nécessaires :

1. Un rhéostat de démarrage, correspondant au modérateur ;
2. Un commutateur inverseur, correspondant au changement de marche ;
3. Des freins commandés mécaniquement et électriquement.

La réunion judicieuse des appareils 1 et 2 constitue un *controller*.

---

(1) *Glückauf* (9 juin 1900). Trad. E. MASSON, ingénieur à Verviers.

Les freins de manœuvre d'usage courant aussi bien qu'un frein automatique fonctionnant en cas de distraction du machiniste, exigent une attention toute spéciale.

Le frein d'une machine à vapeur peut agir indépendamment du modérateur et du changement de marche, et même avec la pleine pression sur le piston, bien que ce ne soit pas recommandable. Au contraire, l'électromoteur ne doit jamais être enrayé par le frein lorsqu'il est en circuit. Les leviers de mise en marche et d'inversion de mouvement doivent donc être reliés au frein de manière que les manœuvres suivantes seules soient possibles :

1. Laisser partir l'électromoteur à frein ouvert (suppression générale des résistances) ;

2. Serrer les freins sur le moteur mis hors-circuit (nécessairement après insertion de résistances).

Si ces précautions sont négligées, l'électromoteur est exposé à détérioration, les sûretés fondent.

Au moyen du frein, le machiniste doit être maître de sa machine, mais le frein doit aussi agir indépendamment du mécanicien :

1. Quand le courant est subitement coupé (cas de fusion d'une sûreté) ;

2. Quand, par inattention du mécanicien, la cage dépasse la recette ;

3. L'électromoteur ne doit pas démarrer au moment de l'introduction des wagonnets, même si le mécanicien avait négligé de faire frein.

Cette aide automatique, si l'on peut s'exprimer ainsi, est fournie par l'électricité, en suite de la réversibilité spontanée de l'électromoteur en dynamo génératrice.

Ajoutons enfin que l'électromoteur doit être directement calé sur l'arbre des tambours d'enroulement des câbles, afin de supprimer tout intermédiaire. Tel est le cas de la machine de Thiederhall.

II. — *Notice historique.*

La première application de l'électricité dans les mines et la métallurgie remonte à 1879 (2).

La petite locomotive minière exposée à cette époque à Berlin, par Siemens et Halske est devenue une curiosité historique.

---

(1) *Leitfaden der Elektrotechnik*, O. Hoppe, p. 123.

La même firme installa en 1882 le premier chemin de fer électrique souterrain, au puits Opel des houillères de Zaukerode (Saxe).

Depuis, la locomotion électrique souterraine s'est largement répandue. En 1880, l'électricité fut appliquée à de petits treuils d'intérieur; mais la machine d'extraction électrique est toute récente.

Au lieu d'attaquer directement l'arbre portant les tambours des câbles, comme le fait d'habitude le moteur à vapeur, l'électromoteur conduisait par courroies ou engrenages. (*Bockwa* 1891. *Schuckert, Hollertzug* près *Siegen* 1897, *Oechelhauzer*. A.E.G. — *Westregeln* 1898, *Siemens et Halske*. — *Schmidt Kranz et Cie, Nordhausen.*)

Les transmissions intermédiaires exigent beaucoup de place, réduisent notablement l'effet utile et la sécurité, et troublent le machiniste par leur bruit insupportable.

La première machine d'extraction à électromoteur attaquant l'arbre des bobines est celle de Thiederhall — décrite plus loin, installée par Siemens et Halske et mise en train en août 1899 [1].

III. *Revue rapide des avantages de l'installation de Thiederhall sur les précédentes.*

La machine d'extraction à attaque directe par l'arbre de l'électromoteur est comparable aux grandes machines d'extraction à vapeur, auxquelles nous sommes habitués.

Il n'est pas douteux qu'à l'avenir, les règlements de police des mines interdiront les transmissions intermédiaires pour les machines utilisées à la translation du personnel.

La suppression des chocs et des frottements des engrenages augmente l'effet utile de 8 à 10 p. c., et les câbles sont mieux ménagés.

L'étude complète de cette machine ayant été faite par M. Köttgen, ingénieur en chef de la maison Siemens et Halske, ce technicien a pu créer un ensemble bien homogène, présentant les innovations suivantes :

1. Attaque directe des bobines par l'électromoteur.
2. Emploi d'une batterie-tampon d'accumulateurs, en dérivation.

En vue de la sécurité, les organes de commande électrique et mécanique du frein, ont pu être combinés convenablement.

L'addition d'un téléphone reliant la station génératrice (au jour),

---

[1] La machine d'extraction géante exposée à Chicago par *Thomson-Houston Electric Co* de Boston, avec électromoteur directement accouplé, n'est guère qu'une pièce d'exposition, car elle n'a pas encore été mise en service.

le chargeage inférieur et la recette intérieure, contribue à assurer un bon fonctionnement.

Du reste les épreuves de réception des 9 et 10 mai 1900 (relatées à la fin de ce travail) ont prouvé que l'installation répond parfaitement à toutes les exigences du service : sécurité, forte production, facilités de manœuvre, économie, en un mot, tout ce que l'on peut demander d'une machine d'extraction et de translation du personnel.

Essayée pour la première fois au tramway électrique *Zürich-Hirslanden*, en février 1896, la batterie-tampon a donné de bons résultats ; installée à Thiederhall, elle a parfaitement répondu à l'attente et ses applications se répandront rapidement dans l'art des mines.

Cette batterie est disposée en parallèle avec la dynamo génératrice et ne comporte aucun dispositif de réglage du nombre des accumulateurs.

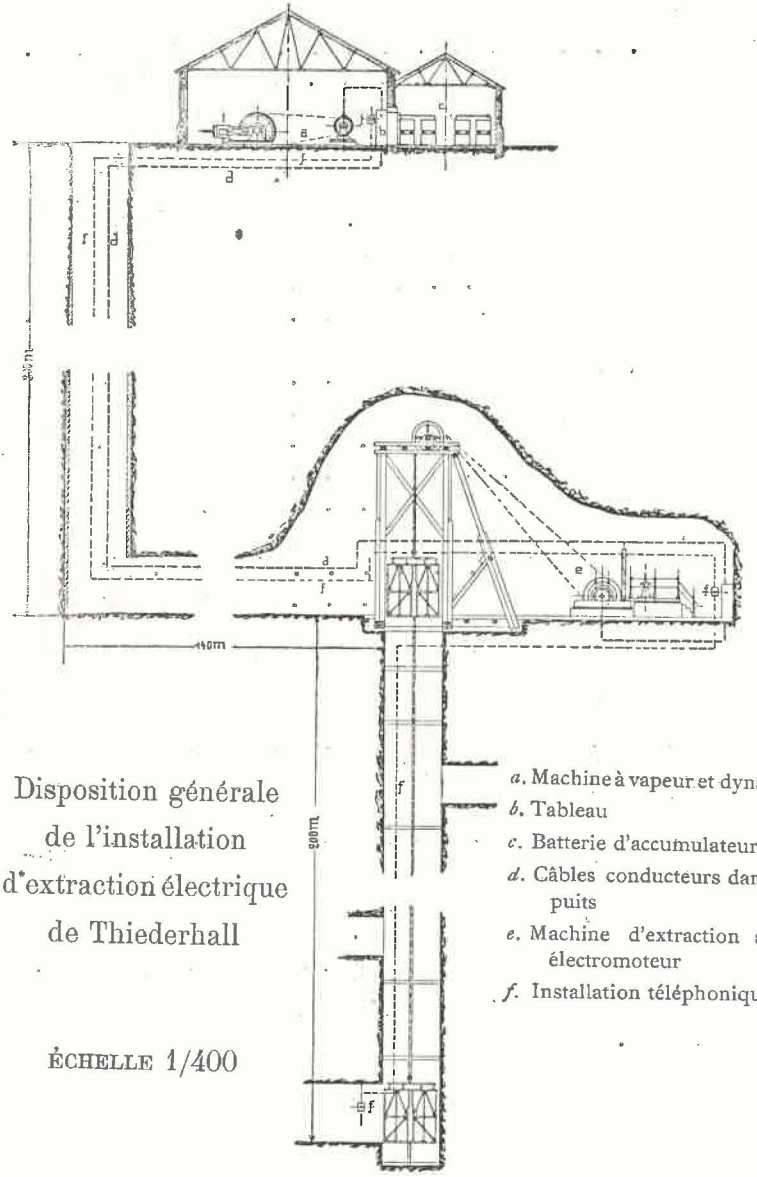
Pendant les périodes de ralentissement et arrêts de l'extraction, la batterie absorbe l'excès de travail de la génératrice, et le restitue en cas de besoin. Durant la descente des charges, l'électromoteur fournit lui-même du courant à la batterie, ce qui constitue un freinage électrique. Au contraire, l'excès de travail moteur de la machine à vapeur doit être annulé par le freinage ; il y a dépense de vapeur pendant les arrêts et ralentissements.

Les craintes exprimées au moment de l'adjonction de cette batterie-tampon ne se sont nullement justifiées ; on lui a même reconnu des avantages imprévus : malgré — et, pourrait-on dire, — ensuite des variations et inversions du courant qu'elle cherche à atténuer, la batterie-tampon travaille dans de meilleures conditions qu'une batterie ordinaire à charge et décharge presque complètes.

L'avenir décidera si cette batterie occasionne réellement une majoration de coût et une réelle complication. La prime annuelle de garantie décennale de la batterie de Thiederhall n'est que de 600 marks, somme bien faible en comparaison de l'économie annuelle de combustible réalisable. Cette économie s'élèverait à 50 p. c., suivant les expériences effectuées aux tramways de Remscheid, où la charge est très variable.

B. — Description de l'installation

La machine d'extraction est installée à l'orifice d'un puits intérieur vertical réunissant les niveaux de 300 et 500 mètres.



Disposition générale de l'installation d'extraction électrique de Thiederhall

ÉCHELLE 1/400

a. Machine à vapeur et dynamo
b. Tableau
c. Batterie d'accumulateurs
d. Câbles conducteurs dans le puits
e. Machine d'extraction avec électromoteur
f. Installation téléphonique

Fig. 1

Les conditions de l'extraction stipulées au contrat sont les suivantes :

Charge utile		800	kilogrammes.
Poids mort	*a)* Wagonnets	400	»
	b) Cage	800	»
	c) Cable	350	»
	d) Attache du câble	75	»
	Total	2,425	kilogrammes,
Extraction par poste de huit heures		200	tonnes.
Nombre de traits par heure		32	
Vitesse du câble pendant l'extraction		6	mètres par seconde.
» » la translation du personnel		3	» »
» » la visite du câble		$0^{m}30$	» »
Diamètre du câble, acier clos		17	millimètres.
» des tambours		$1^{m}70$.	
Distance d'axe en axe des molettes		$1^{m}33$.	
» horizontale des axes des tambours et des molettes		15	mètres.
» verticale des mêmes axes		8	»

Des essais complets, résumés à la fin de cette étude, montrent que la machine est capable de développer 2 à 2.5 fois plus de travail que le travail imposé.

L'installation comprend :

La *station primaire* de la surface, où se trouvent la machine à vapeur *(a)* qui actionne la dynamo et la batterie-tampon *(c)* de 260 éléments ;

La *station réceptrice* située à l'orifice du puits intérieur, à la profondeur de 300 mètres, à 140 mètres de distance horizontale de l'axe du puits principal. Cette station comporte la machine d'extraction *(e)* et ses deux électromoteurs, bien ventilés ;

Les *câbles conducteurs (d)* descendant dans le puits, amenant le courant continu sous la tension de 500 volts de la dynamo aux électromoteurs.

La machine motrice est du système Compound, à condensation par injection; elle développe une puissance de 90 chevaux sous 6 atmosphères de pression, à la vitesse de 195 tours par minute, et conduit

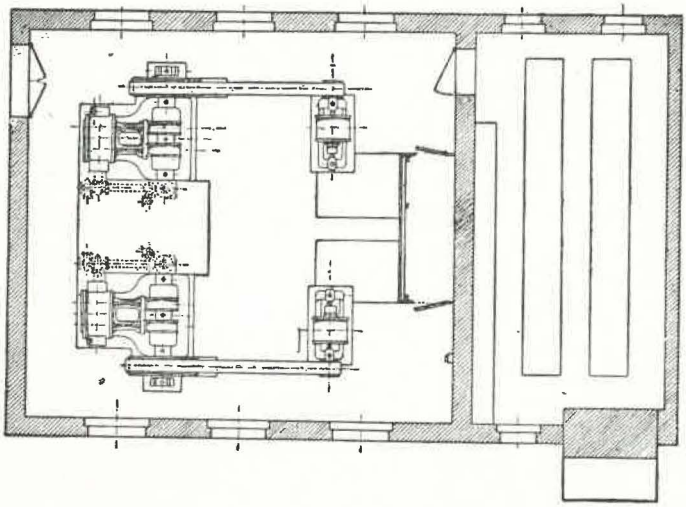


Fig. 2

par courroie une dynamo de 65 kilowatts de puissance normale, faisant 650 tours par minute. Cette machine a été construite par Swiderski de Leipzig. La dynamo est excitée en dérivation, et travaille en parallèle (ou dérivation) avec la *batterie d'accumulateurs* système Pollak (fig. 4) de Francfort-sur-le-Mein, logée dans une salle contiguë. Outre les avantages déjà mentionnés, cette batterie présente ceux d'absorber tous les à-coup de l'extraction et de permettre à la machine à vapeur de travailler au degré d'admission le plus économique. Elle augmente beaucoup aussi la puissance de production.

Le *tableau* (fig. 5) porte les appareils d'interruption et de mesure.

La *machine d'extraction* (fig. 6, 7, 8), dont la partie mécanique a

été exécutée par MM. Schmidt, Kranz & C°, de Nordhausen, comporte un tambour fixe et un tambour fou sur l'arbre, accouplés par

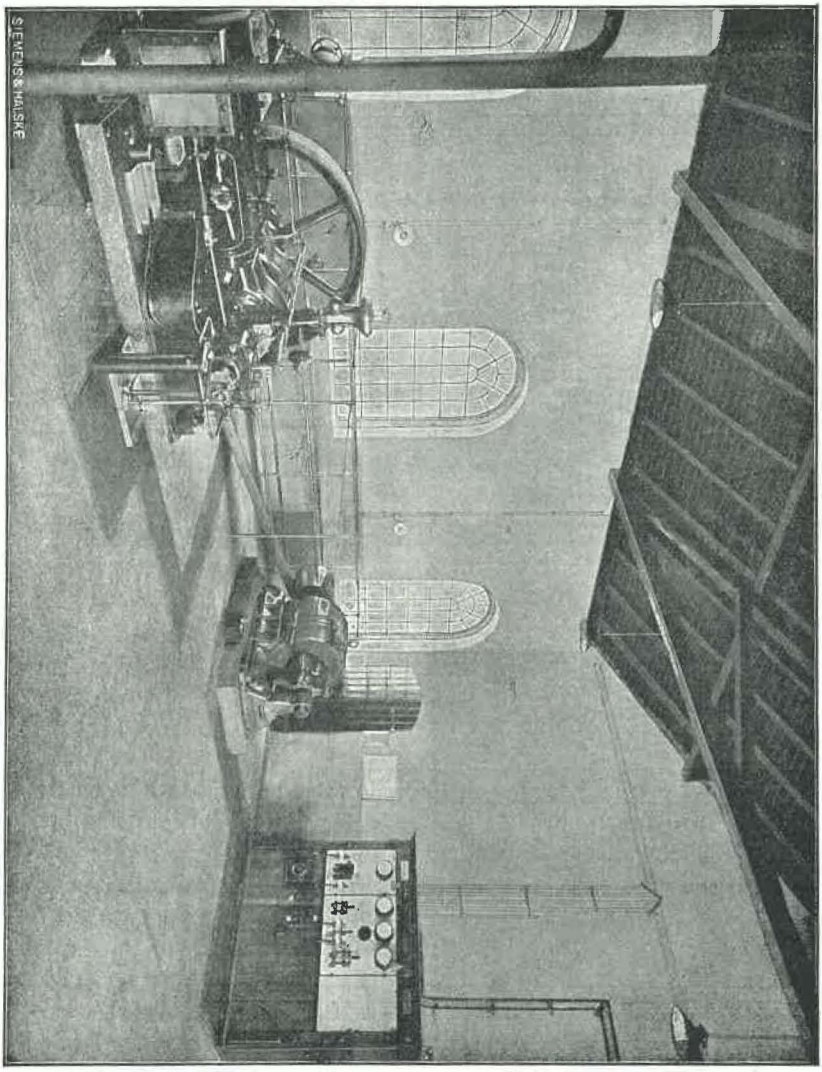


Fig. 3. — Station génératrice.

quatre boulons permettant le règlage des câbles à longueur. Chaque tambour est muni d'une poulie-frein. L'arbre est porté dans de larges

coussinets à graissage par bagues. Il dépasse ces coussinets de part et d'autre d'environ 1m40 : les armatures des deux électromoteurs sont montées sur ces prolongements. On peut donc aisément les enlever et les remplacer. Le diamètre de 190 millimètres attribué à cet arbre en acier limite sa flexion, sous le poids des électromoteurs à 0.2 millimètre.

La machine repose sur un bâti en fonte, creux, très robuste.

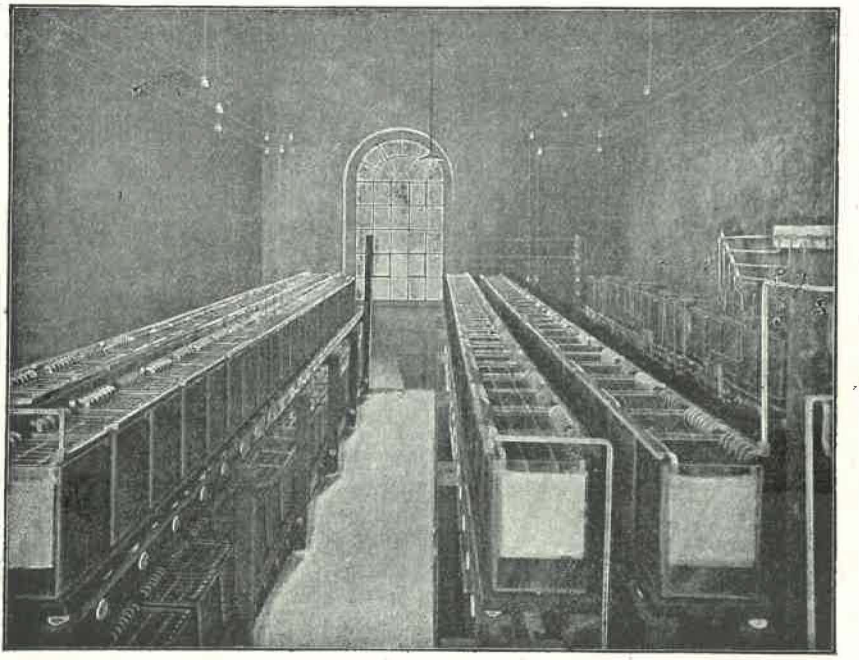


Fig. 4. — Batterie d'accumulateurs.

Devant les tambours, en vue du mécanicien, se trouvent les appareils électriques de mise en train et de changement de marche, de mesure (voltmètre et ampèremètre) et un tachographe.

La vitesse de 6 mètres des câbles correspond à 70 révolutions des électromoteurs. Ils sont chacun capables de supporter un travail de 150 chevaux, soit ensemble 300 chevaux. Ils sont enroulés en dérivation. Pour la vitesse de 6 mètres, ils sont groupés en parallèle. Pour

la translation du personnel (3 mètres), ils sont disposés en série. Les vitesses intermédiaires s'obtiennent par insertion de résistances dans le circuit.

La faible vitesse de 0^m30 pour visite des câbles sous charge minime a exigé beaucoup d'ingéniosité de la part de l'électricien : si l'on voulait réduire la vitesse par insertion de résistances, on atteindrait difficilement le but, car le courant devant être très faible, il ne subit que peu de réduction de tension. De plus, au début de l'ascension, le

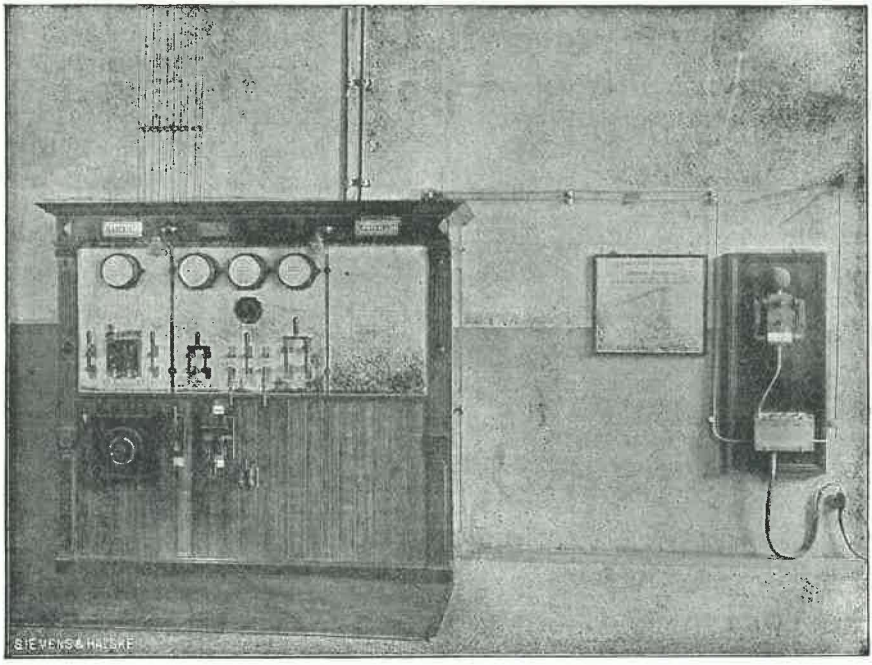
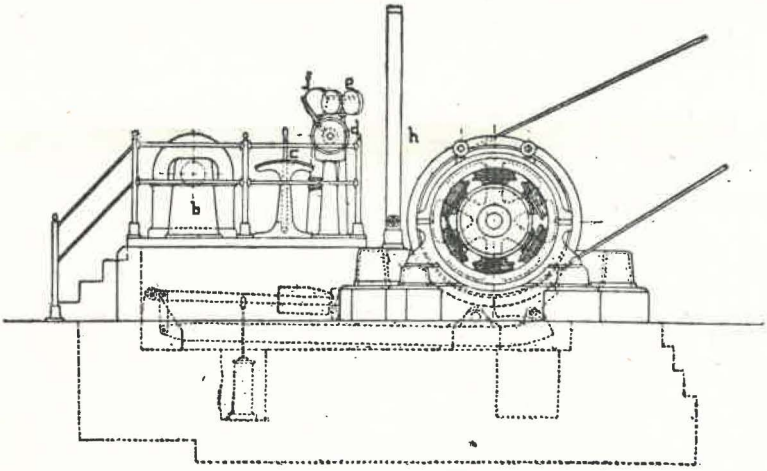


Fig. 5. — Tableau.

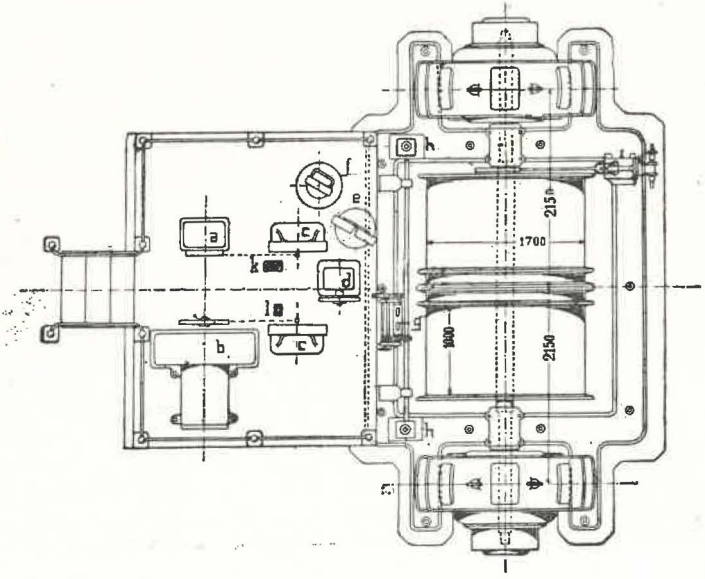
câble exerce une résistance de 350 kilogrammes qui décroit graduellement, s'annule, change de sens et devient motrice, obligeant le mécanicien à agir sur le frein pour modérer la vitesse.

Un brevet de M. Meyer, ingénieur en chef de la maison Siemens et Halske, a heureusement résolu ces difficultés.

Sans que l'on touche au levier de changement de marche ni au frein, une faible vitesse est maintenue : en essai elle s'est abaissée à



a. Commutateur interrupteur
b. Rhéostat de démarrage
c. Secteur des leviers de commande
d. Treuil pour le contrepoids du frein de sûreté
f. Tachographe
e. Indicateurs de courant et de tension
i. Retardierapparat
h. Indicateur de profondeur
g. Pompe de compression d'eau
k. Pédale pour le frein
l. » pour le retardierapparat



Charge utile 800 kilogrammes
Vitesse d'extraction 6 mètres par seconde pour les matières
» 3 » » le personnel.
Profondeur 200 mètres Echelle 1/100

Fig. 6

0m09. Ceci démontre de la part de l'électromoteur une souplesse supérieure à celle de la machine à vapeur.

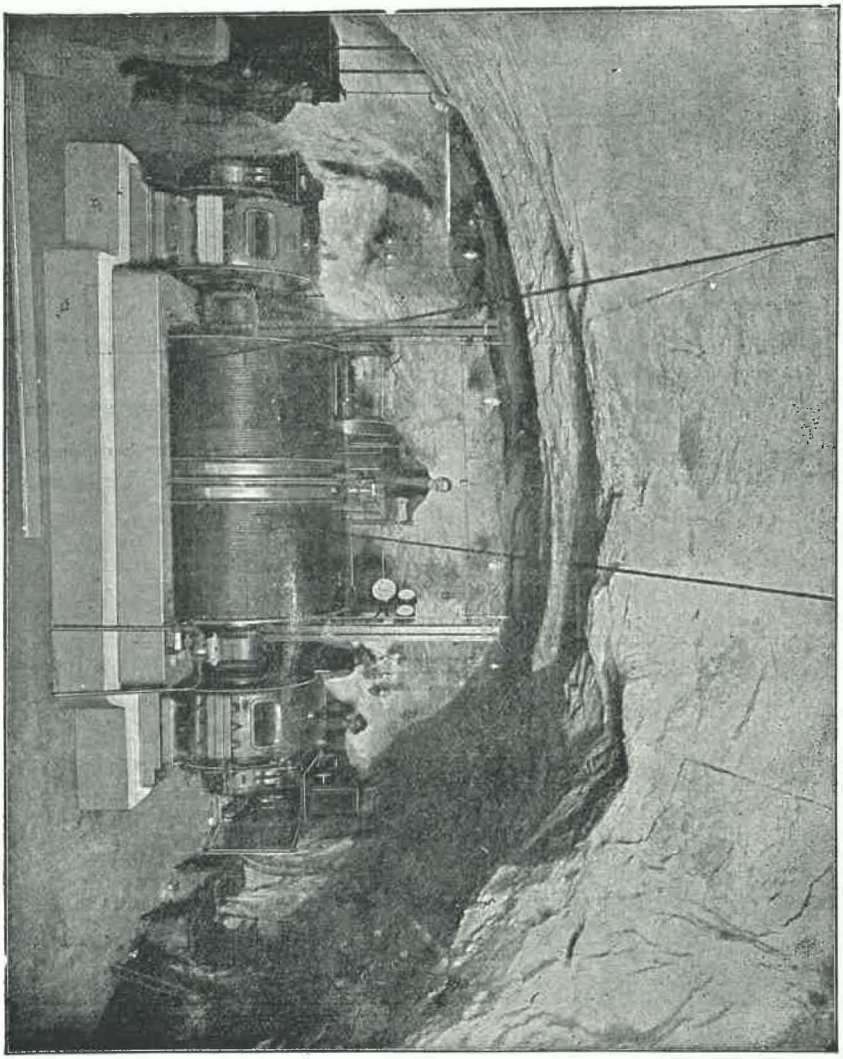


Fig. 7. — Machine d'extraction.

L'enroulement en dérivation des électromoteurs assure une vitesse régulière.

A la descente de charges, les électromoteurs agissent comme dynamo et chargent la batterie. On a appliqué ici encore le principe :

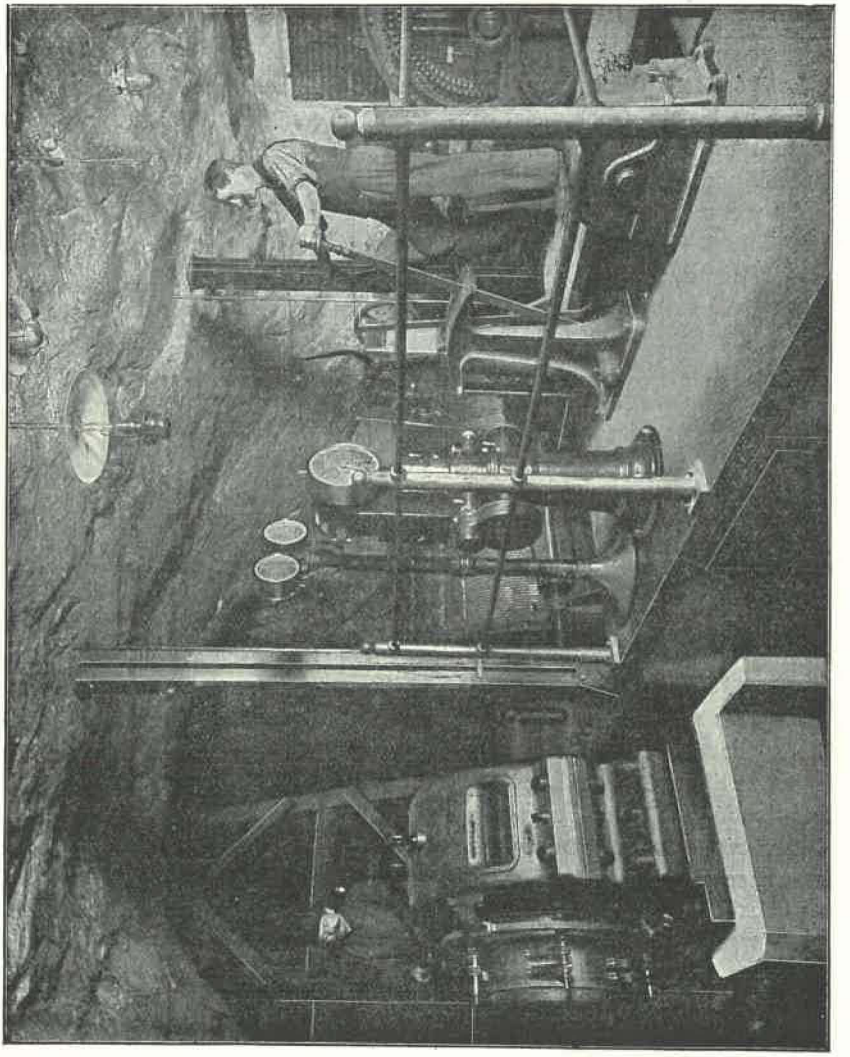


Fig. 8. — Machine d'extraction.

toute disposition augmentant la sécurité et facilitant le travail accroît l'économie d'exploitation.

Chaque position du levier correspond à une vitesse déterminée sensiblement indépendante de la charge. Le changement de sens de l'effort, au moment où, la charge étant faible, le travail du câble, de résistant, devient moteur, n'exige pas l'intervention du mécanicien. Bien que le levier de commande ne soit pas déplacé, le câble conserve une vitesse presque invariable.

Le rhéostat de démarrage (correspondant au levier du modérateur), logé à portée du machiniste, consiste en un commutateur à touches portant un grand nombre de contacts. Il est muni d'un souffleur magnétique d'étincelles.

Le commutateur interrupteur (correspondant au changement de marche) est disposé en face du rhéostat de démarrage. Le machiniste manœuvre le levier du commutateur de la main gauche, celui du rhéostat de la main droite. Le commutateur interrupteur effectue les combinaisons du circuit pour marche avant et arrière, et mise en parallèle et série des électromoteurs.

Indépendamment de la position de repos, le levier du commutateur peut occuper les positions de :

marche lente avant, rapide avant,
marche lente arrière, rapide arrière.

Dès que le mécanicien a déterminé, à l'aide de ce commutateur interrupteur le sens de marche et le degré de vitesse désiré, il retire graduellement les résistances du rhéostat de démarrage et la machine d'extraction se met en marche.

Pour obtenir une très faible vitesse, il suffit de placer le levier à proximité du point mort.

Le *frein* peut être actionné par pédale ou par pression hydraulique, provenant d'un accumulateur desservant les taquets hydrauliques de l'installation. La pompe reçoit son mouvement d'un excentrique calé sur l'arbre du tambour.

Le *frein de sûreté* est sous la dépendance d'un contrepoids normalement soulevé, maintenu par un petit treuil à rochet et cliquet, manœuvré à la main. Si, par inadvertance, une cage s'élève trop haut, le frein fonctionne automatiquement par suite de l'écart du cliquet opéré par le curseur indicateur de la marche des câbles. La chute du contrepoids est modérée par coussin d'air.

Chaque tambour porte un indicateur de situation des cages dans le puits, actionnant un timbre dès que la cage est parvenue à 20 mètres de la recette.

Un appareil de sûreté supplémentaire, le « Retardier apparat »

commandé par l'arbre de l'indicateur des cages, insère automatiquement des résistances dans le circuit. Si même le mécanicien avait mal disposé le levier de commande, cet appareil déplacerait graduellement le levier dès que la cage parviendrait à 20 mètres de la recette.

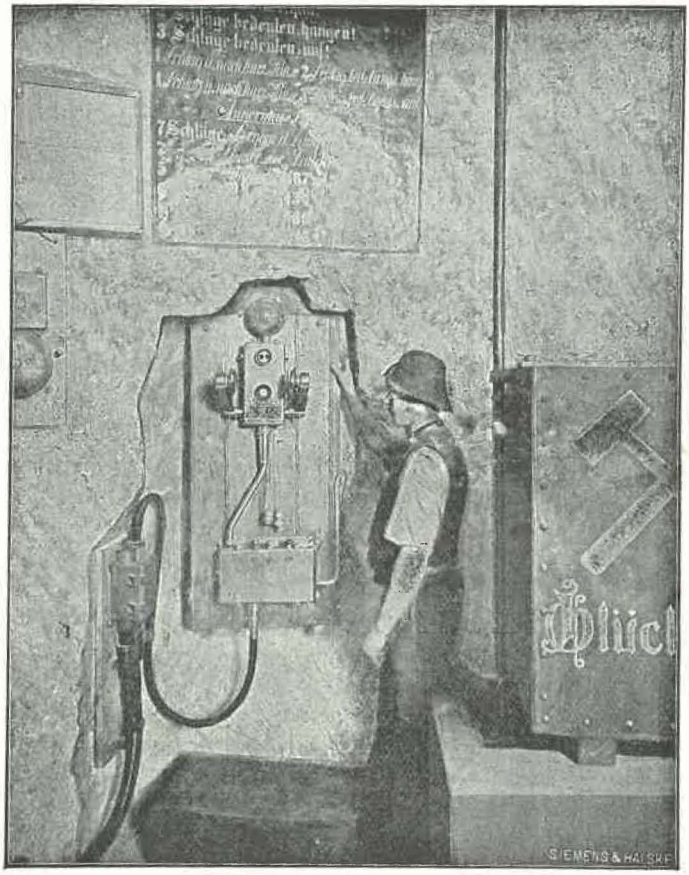


Fig. 9. — Téléphone.

Aux fins d'ascension, la vitesse de rotation des tambours est donc réduite et la chute du contrepoids du frein de sûreté ne peut par conséquent donner lieu à aucun choc dangereux. Le « Retardier apparat » peut en outre être actionné par pédale.

Un puissant téléphone relie la machine d'extraction au pied du puits intérieur (fig. 9) et à la station primaire.

C. — Résultats des essais de réception.

I & II DU 9 MAI & III DU 10 MAI 1900

I

Vérification des diverses parties de toute l'installation à la surface et dans la mine.

Cet examen démontra que tous les éléments de l'installation répondent à leur but et sont bien proportionnés.

II

Epreuves de capacité et de sécurité de l'installation :

1. — *Extraction à pleine et à demi-vitesse.*

On a obtenu les vitesses suivantes :

a) Extraction régulière à pleine vitesse (électromoteurs groupés en parallèle) :

Vitesse maxima . . . . $7^{m}10$ par seconde.
Vitesse moyenne . . . . $6^{m}00$ »

b) Extraction à mi-vitesse (moteurs en série) :

Vitesse maxima . . . . $3^{m}60$ par seconde.
Vitesse moyenne . . . . $3^{m}20$ »

Le contrat stipulait deux degrés de vitesse d'extraction : 6 mètres et 3 mètres. Ces conditions sont donc remplies.

2. — *Extraction très-lente.*

a) Descente de fortes charges (pièces de machine) :

Cage descendante avec wagonnet (315 kilogrammes) contenant 965 kilogrammes de sel . . . . . 1,280 kilogrammes.
Cage montante vide, d'où excès de charge de 1,280 »

1) Freinage électrique seulement, en laissant le levier de changement de marche dans la même position pendant la suspension de la charge :

Nombre de tours (constant) . . . 12 par minute.
Correspondant à une vitesse de . . $1^{m}08$ »

2) En employant le frein à pédale :

Un tour en . . . . . 62 secondes
correspondant à une vitesse de . . . . . $0^{m}087$ ».

b) Remonte de faibles charges (visite de puits) :

Cage montante chargée de deux hommes (140 kilogrammes).

Cage descendante vide.

Freinage électrique seul, en laissant le levier dans la même position.

Au commencement de l'ascension. Cage occupée en bas, vitesse . . . . . 0^m095.

A la fin de l'ascension. Cage occupée en haut, vitesse . . . . . 0^m09.

c) Cages sans charges (visite des câbles).

Au commencement de l'ascension, il faut soulever le câble ; à la fin de la course, le poids du câble devient moteur.

Freinage électrique seul, en laissant le levier dans la même position.

Au commencement de l'ascension :	vitesse. . .	0^m113	par seconde.
A mi-hauteur :	» . .	0^m115	»
A la fin de l'ascension :	» . .	0^m243	»

Le contrat exigeait que la vitesse ne dépassât pas 0^m30.

3. — *Descente de charges à pleine et demi-vitesse*

Les électromoteurs fonctionnent alors comme dynamos et fournissent du courant au réseau c'est-à-dire à la batterie.

Cage descendante : 605 kilogrammes de charge utile (carnallite).

Cage montante vide.

a) Electromoteurs disposés en série :

Vitesse maxima . . . . . 4^m8.

» moyenne . . . . . 3^m85.

b) Electromoteurs disposés en parallèle :

Vitesse maxima . . . . . 9^m6.

On suspendit alors une charge extraordinairement forte :

Cage descendante : 965 kilogrammes de charge utile (sel gemme).

Cage montante vide.

Vitesse maxima. . . . . 10^m5 par seconde.

4. — *Montée de charges très lourdes.*

Cage montante avec wagonnets pleins, poids brut 1280 kilogrammes

Cage descendante vide.

Cette charge dépassait de 60 p. c. la charge habituelle de 800 kilog.

Les conditions du contrat ont été largement dépassées.

5. *Relevage de la cage pleine au-dessus du chargeage.*

a) Uniquement par l'électricité. — Condition remplie.

b) Au moyen de taquets hydrauliques. Ce dispositif est régulièrement employé.

6. *Fonctionnement des appareils de sûreté de la machine d'extraction.*

a) Appareil de ralentissement (Retardier apparat). Il répondait parfaitement à sa destination.

b) Frein de sûreté, interrupteur de sûreté et dégagement automatique de celui-ci par l'indicateur de profondeur des cages.

On fit fonctionner le frein de sûreté et le courant fut interrompu à l'aide de l'interrupteur de sûreté.

Dans ces essais, on nota l'intensité du courant et de sa tension, afin d'apprécier les variations du travail.

On observa aussi le fonctionnement de la batterie et on se rendit compte de la nécessité de son emploi pour semblable installation.

7. *Extraction avec batterie hors circuit.*

Trois essais à demi-vitesse :

a) avec cages vides,

b) avec 605 kilogrammes de charge utile,

c) avec 1,280 kilogrammes de charge utile,

donnèrent des résultats très satisfaisants.

III

Essais de durée destinés à se rendre compte du travail maximum dont est capable l'installation.

Ces essais occupèrent toute la matinée du 10 mai.

Afin de pouvoir éprouver l'installation au point de vue du travail dont elle est capable, le chef d'exploitation avait ordonné aux préposés aux manœuvres du puits intérieur de maintenir la durée des arrêts entre 6 et 8 secondes, en moyenne 7 secondes. Pour le travail habituel les ouvrages citent souvent 20 à 60 secondes consacrées aux manœuvres ; cette durée est fréquemment dépassée.

La durée des manœuvres et celle des ascensions était vérifiée à chaque dizaine de wagonnets, à l'aide d'une montre à index et à dispositif d'arrêt.

Pour ce travail intensif, que l'on n'avait jamais obtenu à la recette, un homme manœuvrait le levier de commande des taquets hydrauliques, retirait le wagonnet plein et répétait le signal du fond à la machine d'extraction; un deuxième ouvrier poussait en même temps le wagonnet vide dans la cage. Au chargeage du fond, deux mineurs accomplissaient les mêmes manœuvres. En outre, à la recette un troisième ouvrier numérotait à la craie les wagonnets à mesure de leur arrivée. A la surface les wagonnets numérotés étaient pesés et l'on pouvait ainsi estimer exactement la production de l'installation.

En une heure = 3600 secondes, on effectua 81 ascensions de 200 mètres de hauteur.

La direction de la mine avait prescrit une extraction de 32 traits à l'heure avec une vitesse maxima de 6 mètres.

L'installation est donc capable d'une extraction $\frac{81}{32} = 2,5$ fois plus forte.

Avant de commencer l'extraction :

de 6 h. à 6 h. 30, 22 traits avaient descendu 88 ouvriers au fond du puits intérieur; de 6 h. 53 à 9 h. 57 (3 h. 4 minutes) une extraction forcée avait débité en 240 ascensions, 240 wagonnets contenant 172,520 kilogrammes de carnalite. Suivit une pause dans le travail pour la visite journalière du câble. De 10 h. 50 à 1 h. 30, extraction de 194 wagonnets contenant 140,415 kilogrammes de charge utile.

Ensuite un wagonnet d'outils (800 kilogrammes).

22 traits de remonte du personnel succédèrent jusque 2 h. 15.

En 344 minutes, sur 200 mètres de profondeur, on effectua donc :

434 traits relevant 312,935 kilogrammes de charge utile ;
44 traits de personnel ;
1 trait d'outils (800 kilogrammes) ;
1 visite des câbles.

La marche silencieuse de la machine était remarquable, les arrêts et départs s'effectuaient sans chocs, bien que la vitesse fut atteinte en 3 secondes. Au contraire, la machine d'extraction à vapeur fait éprouver une sensation désagréable que l'on peut assimiler à celle de la suspension à un câble en caoutchouc, due à l'action des coups de piston.

Malgré que les guides des cages fussent en bois, la forte extraction obtenue ici démontre bien la maniabilité et la sécurité de la machine, sa docilité sous la main du mécanicien, et témoigne de l'excellence des dispositions de l'installation.

L'extraction a pu dépasser toute attente, par suite des deux innovations introduites : commande directe de l'arbre par les électromoteurs, insertion d'une batterie-tampon.

On constata aussi combien les progrès de la technique ont pu simplifier les manœuvres des organes par la facilité avec laquelle des travailleurs peu instruits se sont familiarisés avec cet appareil, la tranquillité et la sûreté avec laquelle le mécanicien opère les variations de la marche de la machine d'extraction.

—

STATISTIQUES

CAISSES DE PRÉVOYANCE
EN
FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS

EXAMEN
DES
COMPTES DE L'ANNÉE 1897
PAR LA
COMMISSION PERMANENTE (1)

instituée conformément à l'arrêté royal du 17 août 1874
pris en exécution de l'article 4 de la loi du 28 mars 1868

[33471 (493)]

CHAPITRE PREMIER

ENSEMBLE DES OPÉRATIONS DES CAISSES (2)

Dans les tableaux qui suivent se trouve résumé dans ses grandes lignes, le mouvement pendant l'année 1897 des six caisses communes de prévoyance établies dans le pays en faveur des ouvriers mineurs, ainsi que celui des caisses particulières de secours des charbonnages. Le premier de ces tableaux nous renseigne en outre sur l'importance et l'activité du personnel ouvrier des établissements affiliés à ces caisses, ainsi que sur les salaires touchés pendant la même année 1897.

(1) La commission permanente est actuellement composée comme suit :

MM. De Jaer (E.), Inspecteur général des Mines, président;
Braconier (F.), vice-président de la Commission administrative de la Caisse de Liége, vice-président;
De Jaer (J.), Ingénieur en chef, Directeur des Mines, membre;
Fabry (I.-H.), Commissaire d'arrondissement, président de la Commission administrative de la Caisse du Luxembourg, id.;
Firket (Ad.), Inspecteur général des Mines, id.;
Guinotte (L.), Vice-président de la Commission Administrative de la Caisse du Centre, id.;
Henin (Em.), Exploitant de Mines, id.;
Mativa (H.), Vice-président de la Commission administrative de la Caisse du Couchant de Mons, id.;
Orman (E.), Ingénieur en chef, Directeur des Mines, id.;
Picard (A.), Exploitant de Minières, id.;
Smeysters (J.), Ingénieur en chef, Directeur des Mines, id.;
Dejardin (L.), Ingénieur en chef des Mines, Directeur à l'administration centrale, membre-secrétaire.

(2) Rapporteur : M. Dejardin.

Relevé des renseignemen

DÉSIGNATION DES CAISSES	Nombre		Nombre de journées de travail
	d'exploitations associées	d'ouvriers occupés	
Caisse de Mons	16	27,955	7,736,052
— de Charleroi	35	42,191	12,808,852
— du Centre	8	16,729	4,963,474
— de Liège	46	30,466	9,256,910
— de Namur	17	2,729	807,650
— du Luxembourg	9	815	220,050
Totaux et nombres moyens	131	120,885	35,792,988
Rappel de 1896	136	120,044	35,782,359
» de 1895	141	119,063	35,414,201
» de 1894	144	117,359	34,946,829
» de 1893	147	114,697	33,283,026

atistiques pour l'année 1897

Montant total des salaires	Salaire moyen		OBSERVATIONS
	par an	par journée	
Fr.	Fr.	Fr.	
23,579,903	843 50	3 05	
44,790,684	1,061 61	3 49	
17,341,301	1,036 60	3 49	
32,670,440	1,072 00	3 52	
2,560,837	938 38	3 17	
760,793	933 49	3 45	
21,703,958	1,006 77	3 36	296.1 journées par an.
15,664,064	963 51	3 23	298.1 id. id.
12,097,389	941 50	3 17	296.9 id. id.
09,186,144	930 00	3 12	297.7 id. id.
02,585,957	894 00	3 08	289.3 id. id.

OPÉRATIONS

RECETTE

DÉSIGNATION DES CAISSES	Caisses communes de prévoyanc			
	Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	Subventions de l'Etat	Subventions des provinces
Caisse de Mons. . . .	»	(1)726,795 40	11,348 73	3,503 50
— Charleroi . .	»	671,860 18	13,450 95	2,113 »
— Centre . . .	216,766 27	216,766 27	7,123 64	1,425 »
— Liége. . . .	»	655,231 36	11,340 61	(2) »
— Namur . . .	»	38,440 91	955 05	550 »
— Luxembourg .	5,705 58	5,705 59	215 11	83 »
Totaux. . .	222,471 85	2,314,799 71	44,434 09	7,674 50

(1) Dont fr. 19,395-39 de subventions extraordinaires (article 8 des statuts).
(2) Un subside de 15,000 francs a été mis par le Conseil provincial à la disposition

DÉPENSE

DÉSIGNATION DES CAISSES	Pensions	Secours	Autres dépenses	Frais d'administration
Caisse de Mons. . . .	748,872 63	»	»	14,368 55
— Charleroi . .	434,860 82	281,472 90	»	14,305 95
— Centre . . .	474,394 90	1,772 »	»	4,792 30
— Liége. . . .	264,968 »	(3)438,873 »	»	9,527 05
— Namur . . .	31,260 »	26,526 50	»	2,518 85
- Luxembourg .	9,233 85	200 »	- »	460 »
Totaux . .	1,963,590 20	748,844 40	»	45,972 67

(1) Une somme de fr. 43,121-79 a en outre été dépensée en distribution gratuite de charbon et subsides, tant à des établissements hospitaliers et à une caisse de prévoyance et de secours, que pour l'instruction des enfants d'ouvriers.

ES CAISSES.

N FRANCS)

		Caisses particulières de secours			Total
Autres Recettes	Total	Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	Total	général
117,542 40	859,190 03	»	298,357 63	298,357 63	1,157,547 66
44,381 13	731,805 26	»	649,057 90	649,057 90	1,380,863 16
46,200 67	488,281 85	78,002 20	78,002 19	156,004 39	644,286 24
75,173 41	741,745 38	187,809 »	544,811 »	732,620 »	1,474,365 38
7,798 59	47,744 55	»	27,863 15	27,863 15	75,607 70
(3) 927 50	12,636 78	3,237 78	2,281 54	5,519 32	18,156 10
292,023 70	2,881,403 85	269,048 98	1,600,373 41	1,869,422 39	4,750,826,24

le la Caisse pour secourir les vieux ouvriers.

(3) Dont fr. 207-50 intérêts des sommes placées à la Caisse d'épargne.

N FRANCS)

Totales des Caisses communes	Caisses particulières de secours	Total général	Avoir au 1er janvier 1898 des Caisses communes de prévoyance	Charges annuelles au 1er janvier 1898 de ces Caisses
763,241 18	(1)298,357 63	1,061,598 81	3,038,619 79	751,549 91
730,639 67	649,057 90	1,379,697 57	1,345,923 46	690,877 »
480,959 20	(2)146,271 21	627,230 41	1,521,773 72	486,022 20
713,368 02	712,525 »	1,425,893 02	2,180,259 60	703,726 »
60,305 35	27,863 15	88,168 50	242,594 13	56,759 »
9,893 85	4,070 91	13,964 76	30,864 54	10,445 »
758,407 27	1,838,145 80	4,596,553 07	8,360,035 24	2,699,379 11

(2) Non compris les dépenses pour le service médical.

(3) Il a été en outre accordé sur le subside provincial précité une somme de ,772 francs.

§ 1. — Renseignements statistiques

Le nombre des exploitations affiliées aux caisses communes de prévoyance a diminué de 5 par rapport à 1896; il n'est plus que de 131. Cette réduction est dûe, d'une part, à la fusion de divers charbonnages du Centre et du bassin de Charleroi, de l'autre, à la fermeture de quelques exploitations peu importantes des provinces de Namur et de Luxembourg.

Aussi, ces circonstances n'ont-elles eu aucune conséquence sur le nombre moyen des ouvriers occupés, lequel a encore légèrement augmenté; il a été de 120,885, supérieur par conséquent de 841 unités à celui de 1896.

Le nombre des journées de travail est resté sensiblement le même que celui de l'année précédente : il ne le dépasse que de 10,629. Cette faible augmentation, correspondant à une période d'accroissement de l'activité industrielle, trouve son explication dans les grèves nombreuses qui ont éclaté en 1897. L'une d'elles notamment, dite « des règlements d'atelier » et qui a affecté particulièrement le Couchant de Mons, y a été si générale et si prolongée qu'on a pu estimer à 430,000 environ le nombre des journées de travail perdues par ceux qui y ont pris part (1).

Ce nonobstant, la somme totale des salaires dépasse de fr. 6,039,894, le chiffre correspondant de 1896. Le gain annuel est de fr. 43-26 supérieur à celui de cette année, et le salaire journalier moyen est de fr. 3-36 au lieu de fr. 3-23.

Comme il était aisé de le prévoir, le nombre moyen de journées de travail par ouvrier est un peu réduit : 296.1 en 1897 au lieu de 298.1 en 1896. Le redoublement d'activité des autres bassins n'a pas été suffisant pour contrebalancer totalement le chômage du Borinage.

---

(1) Statistique des Mines pour 1897 par M. Em. Harzé, p. 20.

§ 2. — Recettes et dépenses des caisses communes de prévoyance

L'augmentation du chiffre global des salaires a eu pour conséquence naturelle un accroissement sensible des recettes des caisses communes de prévoyance ; cet accroissement se chiffre par fr. 104,939-08 dont fr. 96,605-71 provenant des subventions patronales et fr. 5,969-67 seulement des retenues sur salaires qui subsistent encore dans le bassin du Centre et dans le Luxembourg.

Les dépenses ont progressé à peu près d'autant: elles dépassent à leur tour celles de 1896 de fr. 105,060-42.

Néanmoins les recettes de 1897 ayant encore dépassé les dépenses du même exercice de fr. 122,996-58, l'avoir global des caisses s'est accru de pareille somme. Il s'élevait au 1er Janvier 1898 à fr. 8,360,035-24; à la même date, les charges réelles des caisses avaient atteint fr. 2,699,379-11, et étaient supérieures de fr. 106,536-95 au chiffre correspondant de l'année antérieure.

C'est assez dire quelle est la situation précaire des caisses, surtout si l'on remarque que l'accroissement de l'avoir se constate surtout à la caisse de Mons qui y coopère pour près des 8/10es, alors que l'augmentation des charges affecte à peu près également toutes les caisses.

Quoi qu'il en soit, le rapport de l'avoir général à la charge globale n'était plus au 1er Janvier 1898 que de 3.1 environ au lieu de 3.18, un an auparavant.

Si, poursuivant l'examen que nous avons fait précédemment, nous recherchons quel est ce rapport pour chacune de nos caisses communes, nous obtenons les résultats consignés au tableau ci-après :

Rapport de l'avoir aux charges

CAISSES	1893	1894	1895	1896	1897
Mons	4.08	4.18	4.07	4.07	4.04
Charleroi . . .	2.37	2.18	2.12	2.03	1.95
Centre	3.63	3.44	3.36	3.24	3.13
Liége	3.37	3.66	3.30	3.20	3.10
Namur	5.60	5.25	4.96	4.51	4.27
Luxembourg . .	3.06	3.01	3.10	2.96	2 95
Moyenne . .	3.40	3.33	3.25	3 18	3.10

En marquant une décroissance lente, mais générale du rapport entre l'avoir et les charges de chacune des Caisses, ce tableau fixe d'une manière frappante le défaut primordial de nos institutions de prévoyance actuelles, auxquelles toute base scientifique a fait défaut lors de leur organisation.

Nous indiquons ci-après le résultat final des opérations de chacune des caisses communes en 1897.

DÉSIGNATION DES CAISSES	MONTANT		DIFFÉRENCES	
	des recettes	des dépenses	en plus ou boni	en moins ou déficit
	Fr	Fr.	Fr.	Fr.
Mons	859,190 03	763,241 18	95,948 85	»
Charleroi . . .	731,805 26	730,639 67	1,165 59	»
Centre.	488,281 85	480,959 20	7,322 65	»
Liége	741,745 38	713,368 02	28,377 36	»
Namur	47,744 55	60,305 35	»	12,560 80
Luxembourg . .	12,636 78	9,893 85	2,742 93	»
Totaux . .	2,881,403 85	2,758,407 27	135,557 38	12,560 80
Différence en boni	122,996 58		122,996 58	

Malgré l'accroissement des dépenses signalé ci-dessus, le boni global est resté sensiblement le même qu'en 1896, grâce à l'augmentation des recettes dont nous avons déjà indiqué la cause.

Le boni de la caisse de Mons est inférieur de fr. 26,996-54 à celui de 1896; c'est encore aux grèves qu'il faut attribuer cet état de choses, les recettes, malgré le relèvement du taux des salaires, n'ayant pas atteint le chiffre de l'exercice antérieur, tandis que les dépenses allaient en croissant.

Cette année la caisse de Namur est seule en déficit : la situation spéciale de cette caisse a déjà été signalée dans nos précédents rapports. Tant que ses recettes ordinaires resteront inférieures à ses charges, et qu'elle ne prendra aucune mesure pour les accroître, la situation perdurera; elle ira même en empirant, puisque l'avoir en réserve deviendra moindre à la fin de chaque année.

Grâce à l'élévation des salaires, la caisse de Charleroi

est arrivée à clôturer l'exercice 1897 par un léger excédent de recettes, mais sa situation reste toujours très instable, les dépenses allant sans cesse en augmentant. Il ne faudrait qu'une faible diminution des salaires pour rompre l'équilibre que nous constatons.

Les bonis des caisses de Liége et du Luxembourg sont en progression sensible ; celui de la caisse du Centre a diminué par rapport à l'année 1896, l'augmentation des recettes ayant été quelque peu inférieure à l'accroissement des dépenses.

Nous reproduisons ci-après, comme les années précédentes, les chiffres des recettes des différentes caisses par nature et par tête d'ouvrier.

Nous y joignons pour compléter ce tableau, et en adopdant la même unité, les chiffres des charges pendant les années 1896 et 1897.

Recettes détaillées et montant des charges par ouvrier des établissements affiliés

DÉSIGNATION DES CAISSES	CAISSES COMMUNES DE PRÉVOYANCE								
	Retenues sur les salaires	Cotisations des exploitants	Subventions de l'Etat (1)	Subventions des provinces	Autres recettes	Total	Total 1896	MONTANT DES CHARGES	
								1897	1896
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr	Fr.	Fr.	Fr.
Mons	»	26 00	0 41	0 13	4 20	30 74	30 71	26 88	25 83
Charleroi . . .	»	15 92	0 32	0 05	1 05	17 34	16 32	16 37	15 74
Centre	12 96	12 96	0 43	0 09	2 76	29 20	28 09	29 05	27 56
Liége	»	21 50	0 37	»	2 47	24 34	23 40	23 09	22 68
Namur . . .	»	14 09	0 35	0 20	2 85	17 49	18 28	20 79	22 18
Luxembourg . .	7 00	7 00	0 26	0 10	1 14	15 50	15 69	12 81	13 07
Moyennes . .	1 84	19 15	0 37	0 06	2 41	23 83	23 13	22 33	21 60
L'année précédente	1 80	18 48	0 37	0 06	2 42	23 13	»		

(1) La répartition du subside de l'Etat entre les diverses caisses a été faite, comme d'ordinaire, proportionnellement au nombre des ouvriers des établissements affiliés et au montant des charges de chacune d'elles.

Ce tableau peut se passer de commentaires.

L'accroissement des recettes se marque surtout dans les cotisations des exploitants, mais l'augmentation totale de fr. 0-70 ne suffit pas entièrement à contrebalancer la majoration des charges qui est de fr. 0-73.

Ce qu'il importe de remarquer encore, c'est la différence que présente la caisse de Charleroi avec les autres, notamment avec celles des deux autres régions houillères du Hainaut. Ses recettes comme ses charges sont de 30 °/₀ environ inférieures à la moyenne ; si on les compare à l'ensemble des caisses de Mons et du Centre, elles ne sont que de 54 et de 59 °/₀ de ces dernières.

On ne peut que former le vœu de voir les exploitants de Charleroi prendre les mesures nécessaires pour porter remède à cette situation.

§ 3. — Pensions et Secours

Le tableau général qui va suivre renseigne, répartis d'après la qualité des bénéficiaires, les nombres de personnes secourues par les six caisses communes de prévoyance et les sommes globales qui leur ont été allouées. Nous en avons déduit le montant moyen des pensions et des secours accordés annuellement par chacune des caisses à chaque catégorie.

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES	NOMBRE DE PERSONNES SECOURUES						
	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble
1o *Pensions viagères*							
a) Ouvriers mutilés incapables de travailler	1,457	507	963	852	50	38	3,867
b) Veuves d'ouvriers morts par accident et d'ouvriers mutilés incapables de travailler . .	1,135	675	344	616	91	17	2,878
c) Parents d'ouvriers morts par accident	45	34	239	30	5	8	361
d) Ouvriers vieux et infirmes. .	1,399	(1)1,728	891	(2)2,827	4	21	6,870
e) Veuves d'ouvriers vieux et infirmes	489	116	766	»	»	»	1,371
Ensemble. .	4,525	3,060	3,203	4,325	150	84	15,347
2o *Pensions temporaires*							
f) Enfants d'ouvriers mutilés, de veuves d'ouvriers tués, orphelins de père et de mère d'ouvriers et de veuves d'ouvriers vieux et infirmes; frères et sœurs d'ouvriers tués. . .	1,091	887	11	333	40	11	2,373
3o *Secours*							
g) Ouvriers blessés; parents d'ouvriers tués et d'ouvriers vieux et infirmes; veuves d'ouvriers idem; autres parents idem; dots de veuves se remariant.	»	1,539	(3) 7	25	147	3	1,721
Ensemble . . .	5,616	5,486	3,221	4,683	337	98	19,441

(1) Dont 290 ouvriers vieux ou infirmes, simplement secourus pour une somme globale de fr. 27,842-6

(2) Dont 1,357 âgés de moins de 60 ans assimilés aux vieux ouvriers.

(3) Gratifications à des veuves remariées.

MONTANT DES PENSIONS ET DES SECOURS							MOYENNE des pensions et des secours par personne						
Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble
,758 69	108,042 37	169,005 90	145,548 »	11,940 »	5,197 85	749,492 81	212	214	176	170	238	137	193
,970 09	144,097 19	46,931 »	94,388 »	16,970 »	2,114 50	464,470 78	141	213	145	103	186	124	161
,681 85	4,559 57	25,143 »	4,104 »	1,075 »	461 »	42,024 42	149	134	107	136	215	57	116
,175 56	157,899 29	170,060 50	433,430 »	480 »	1,037 50	959,082 85	140	113	190	153	120	49	139
,596 90	2,879 41	62,654 50	»	»	»	100,130 81	70	295	81	»	»	»	73
,183 09	417,477 83	473,794 90	677,470 »	30,465 »	8,810 85	2,315,201 67	156	136	147	156	203	104	150
,689 54	45,225,59	600 »	20,928 »	1,275 »	423 »	110,141 13	38	50	54	62	31	38	46
»	253,630 30	1,772 »	5,443 »	26,046 50	200 »	287,091 80	»	165	253	218	177	66	167
,872 63	716,333 72	476,166 90	703,841 »	57,786 50	9,433 85	2,712,434 60	133	130	147	150	171	96	139

En comparant ce tableau aux chiffres correspondants de 1896, nous constatons que le nombre global des personnes pensionnées et secourues a encore augmenté de 684. Cette augmentation porte principalement sur les pensions viagères qui de 14,696 en 1896 ont été en 1897 de 15,347, soit 651 en plus; par contre les pensions temporaires ont diminué : elles ne sont plus que de 2,373 au lieu de 2,414. Le nombre des secours extraordinaires a passé de 1,647 à 1,721.

L'accroissement du nombre des pensions viagères se remarque surtout parmi les ouvriers mutilés (130 en plus), les vieux ouvriers (356 en plus) et les veuves de ceux-ci (146 en plus).

Quant au chiffre global des pensions et secours, il dépasse de fr. 103,267-84 la somme correspondante de 1896.

Leur taux moyen ne s'est guère modifié. Il n'y avait d'ailleurs aucune raison pour cela.

Les nombres comparatifs des pensions servies par chacune des caisses communes pendant les années 1896 et 1897 et les taux moyens de ces pensions sont au surplus consignés dans le tableau ci-après qui indique également le rapport du nombre des personnes secourues à la dernière moyenne décennale de la population ouvrière des établissements affiliés.

CAISSES	Nombre d'ouvriers pensionnés ou secourus				Moyenne des pensions et des secours				Nombre proportionnel des ouvriers pensionnés et secourus en 1897 par rapport à celui des affiliés pendant la période de 1888-1897
	1897	1896	En plus	En moins	1897	1896	En plus	En moins	
					Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	%
Mons . . .	5,616	5,430	186	»	133	133	»	»	20.3
Charleroi . .	5,486	5,297	189	»	130	130	»	»	13.9
Centre. . .	3,221	3,070	151	»	147	150	»	3	19.7
Liége . . .	4,683	4,534	149	»	150	148	2	»	16.2
Namur . .	337	336	1	»	171	170	1	»	12.2
Luxembourg .	98	90	8	»	96	101	»	5	15.5
Sur l'ensemble	19,441	18,757	684	»	139	139	»	»	16.8

C'est donc à Mons et au Centre qu'il y a relativement le plus grand nombre d'ouvriers secourus; c'est à Charleroi qu'il y en a le moins : cette conclusion est naturelle après ce que nous avons dit plus haut des charges et des ressources de cette caisse.

—

Bien que la caisse de Mons soit la seule qui possède une section de retraite proprement dite et que la caisse de Namur, vu l'exiguité de ses ressources, ait, depuis plusieurs années déjà, renoncé à accorder des secours à ses vieux ouvriers, nous avons cru intéressant dans nos précédents rapports de séparer les secours, conséquence des accidents, de ceux accordés en raison de l'invalidité et de la vieillesse. C'est ce que nous faisons également dans le tableau suivant que nous avons complété par le rapport entre chacune de ces catégories de secours et les salaires globaux payés aux ouvriers des établissements affiliés à chaque caisse, et par le rappel des trois années antérieures.

DÉSIGNATION DES CAISSES	Secours distribués à la suite d'accidents			
	Personnes secourues		Sommes allouées	
	Nombre total	En o/o du nombre des ouvriers occupés	Globales	Par tête de personne secourue
		o/o	Fr.	Fr.
Mons	3,728	13 3	518,100 17	138 97
Charleroi	3,636	8 6	555,375 02	152 74
Centre	1,564	9 4	243,451 90	155 66
Liége	1,856	6 1	270,411 »	145 69
Namur	333	12 2	57,306 50	172 09
Luxembourg	77	9 4	8,396 35	109 04
Totaux et moyennes. . . .	11,194	9 27	1,653,040 94	147 67
Rappel de 1896	11,012	9 17	1,609,358 97	147 97
» 1895	10,879	9 13	1,565,641 07	143 91
» 1894	10,693	9 11	1,515,297 58	142 »

Secours résultant de la vieillesse ou de l'infirmité				RÉPARTITION en % des secours globaux		RAPPORT % du montant des secours aux chiffres globaux des salaires	
esonnes secourues		Sommes allouées					
ombre total	En % du nombre des ouvriers occupés	Globales	Par tête de personne secourue	Par suite d'accidents	Par suite d'invalidité	Accidents	Invalidité et vieillesse
	%	Fr.	Fr.	%	%	%	%
1,888	6 7	230,772 46	122 23	69 20	30 80	2 19	0 98
1,850	4 4	160,958 70	87 »	77 53	22 47	1 24	0 36
1,657	9 9	232,715 »	140 44	50 11	49 89	1 40	1 34
1,827	9 3	433,430 »	153 32	38 42	61 58	0 83	1 33
4	0 15	480 »	120 »	99 17	0 83	2 24	0 02
21	2 6	1,037 50	49 40	89 »	11 »	1 10	0 14
,247	6 82	1,059,393 66	128 46	60 9	39 1	1 36	0 87
,745	6 45	999,807 79	133 72	61 7	38 3	1 39	0 86
389	6 20	947,619 14	129 12	62 3	37 7	1 40	0 85
830	5 80	870,916 41	128 »	63 5	36 5	1 38	0 83

Il résulte de l'examen de ce tableau que le nombre des ouvriers secourus par suite d'accidents n'a pas sensiblement augmenté et que le taux moyen des secours qui leur sont alloués annuellement est resté à peu près le même, du moins dans les deux dernières années. Quant au nombre des pensions de vieillesse, il présente un accroissement considérable (environ 17 °/₀ en 4 ans). Toutes les caisses (à part celle de Namur) ont contribué à peu près également au développement de cette partie de leur action.

Si nous les comparons l'une à l'autre nous remarquons les différences notables qu'elles présentent.

Prenant pour unité le personnel des établissements affiliés, nous constatons que la caisse de Mons accorde des secours pour accidents à 13.3 °/₀ de ce personnel, nombre qui n'est que de 8.6 à Charleroi, de 9.4 au Centre et de 6.1 à Liége où le nombre des accidents est, il est vrai, moins considérable. A Namur ce chiffre est de 12.2, mais cette caisse supporte encore les charges résultant d'exploitations disparues. Il est de 9.4 p. c. dans la province de Luxembourg, bien que nous n'ayons ici affaire qu'à des ardoisières et à des minières, qui, sous le rapport du risque professionnel, ne peuvent être comparées aux charbonnages.

Du point de vue de l'invalidité et de la vieillesse, l'infériorité de la caisse de Charleroi saute aux yeux. Elle ne secoure que 4.4 °/₀ du nombre des ouvriers des mines affiliées, et le taux des secours qu'elle accorde est de près de un tiers inférieur à la moyenne.

Aussi n'affecte-t-elle à ce service qu'un peu plus de 22 °/₀ de ses ressources, tandis que la caisse de Mons y applique plus de 30 °/₀, celle du Centre près de 50 °/₀ et celle de Liége plus de 61 °/₀.

En résumé, et dans l'ensemble, nos caisses communes secourent un nombre de personnes égal à 16-09 °/₀ de

l'effectif ouvrier, elles appliquent aux accidents 60-9 °/₀ des sommes qu'elles distribuent en secours et 39-1 °/₀ à l'invalidité et à la vieillesse; le montant total de ces secours est de 2-23 °/₀ des salaires, dont 1-36 °/₀ pour le service des accidents.

A ces sommes importantes viennent s'ajouter celles que distribuent les caisses particulières des charbonnages dont nous allons nous occuper.

§ 4. — Recettes et dépenses des caisses particulières de secours

L'action des caisses communes de prévoyance motivée par des accidents de travail ne s'exerce qu'au bout d'un certain temps, variable suivant les caisses, mais qui à Mons et à Charleroi est fixé à 6 mois. Entretemps, ce sont les caisses particulières de secours propres à chaque charbonnage qui interviennent. Ce sont elles également qui accordent les secours en cas de maladie, les soins médicaux et pharmaceutiques, etc.

Leurs recettes se sont élevées en 1897 à la somme de fr. 1,869,422-39 dont fr. 269,048-98 provenant de retenues sur salaires. Quant à leurs dépenses, elles ont atteint le chiffre de fr. 1,838,145-80.

Par rapport à 1896, il y a diminution de fr. 27,306-45 des recettes et de fr. 60,382-64 des dépenses.

Ces réductions s'accusent surtout dans le Couchant de Mons, à Namur et dans le Luxembourg; au Centre et à Charleroi, recettes et dépenses ont été à peu près les mêmes que l'année précédente; à Liége, les unes et les autres ont été croissant, les dépenses de 26,901 francs et les recettes de 56,018 francs.

Ce dernier excédent a été supporté presque exclusivement par les exploitants qui actuellement contribuent pour près de 75 °/₀ à l'alimentation de ces caisses.

Nous renseignons ci-après le détail des dépenses faites par les différentes caisses de chacun des bassins houillers réparties en leurs catégories principales; nous en déduirons ensuite le montant de ces dépenses par tête d'ouvrier affilié.

DÉSIGNATION DES SECOURS	Mons (1)	Charleroi (2)	Centre (3)	Liége	Namur	Luxembourg (4)	ENSEMBLE
Argent	183,164 59	342,152 90	146,271 21	428,428 »	13,717 82	839 20	1,114,573 72
Médicaments. . . .	6,039 82	104,117 05	»	158,948 »	5,176 30	»	274,281 17
Charbon et divers . . .	20,698 37	63,144 40	»	30,843 »	2,318 05	»	117,003 82
Médecins	88,454 85	139,643 55	»	94,306 »	6,650 98	3,231 71	332,287 09
Totaux	298,357 63	649,057 90	146,271,21	712,525 »	27,863 15	4,070 91	1,838,145 80

(1) Indépendamment de ces secours, il a été alloué une somme de fr. 43,121-79, à titre de subside à divers établissements hospitaliers, pour l'instruction d'enfants d'ouvriers, en charbon distribué, etc.

(2) Une somme de fr. 16,792-50, montant des frais d'entretien dans les hôpitaux a été répartie par tiers égaux entre les trois dernières rubriques.

(3) Le service médical dans le Centre est organisé en dehors des caisses particulières de secours. Celles-ci se bornent à donner des secours pécuniaires aux ouvriers blessés et nécessiteux.

(4) Les médicaments sont compris dans les honoraires des médecins.

CAISSES	Nombres d'ouvriers	Montant des secours par tête d'ouvrier
		Fr.
Mons	27,955	11 65
Charleroi	42,191	15 38
Centre	16,729	8 70
Liége	30,466	23 23
Namur	2,729	8 94
Luxembourg	815	4 99
Totaux et moyennes	120,885	15 21

—

Si l'on ajoute ce dernier chiffre à celui des pensions et secours arrêté d'après la même base, soit fr. 22-44, on constate que chaque ouvrier des établissements affiliés a reçu, outre son salaire, fr. 37-65, soit près de 3-74 °/₀ de son gain annuel.

Les retenues sur salaires ne dépassant guère 10.3 °/₀ de ceux-ci, le reste de la dépense est imputé sur les cotisations des exploitants à raison de 82.4 °/₀ et sur les autres recettes pour le surplus.

La production de nos charbonnages en 1897 ayant été de 21,492,446 T^x^., c'est d'un peu plus de 22 centimes à la tonne qu'a été grevé le prix de revient du seul chef des secours précités.

Le bénéfice à la tonne pendant la même année a été de fr. 0-91.

———

§ 5. — Accidents déclarés par les Sociétés affiliées.

Le nombre total des accidents déclarés aux caisses communes de prévoyance en 1897 et au sujet desquels celles-ci ont eu à intervenir s'est élevé à 414. Ils ont occasionné la mort de 111 ouvriers et des blessures relativement graves à 305 (1).

Cette année n'a été heureusement marquée par aucune catastrophe. Si on compare les chiffres ci-dessus à ceux des années précédentes, on remarque que le nombre des ouvriers tués a encore diminué; malheureusement celui des blessés a sensiblement augmenté. Cette augmentation se constate surtout à Charleroi, à Liége et dans la province de Luxembourg.

Nous consignons dans le tableau ci-après les résultats de 1897 comparés à ceux des quatre années précédentes.

(1) Certains accidents ayant occasionné des blessures et survenus en 1896 n'ont été renseignés aux caisses qu'en 1897.

ANNÉES	NOMBRE				
	d'accidents	de tués	de blessés	de victimes	d'ouvriers affiliés
1893 . . .	380	132	250	382	114,697
1894 . . .	415	163	267	430	117,359
1895 . . .	389	142	248	390	119,063
1896 . . .	375	117	258	375	120,044
1897 . . .	414	111	305	416	120,885
Nombres proportionnels par 1,000 ouvriers affiliés					
1893 . . .	3 3	1 2	2 1	3 3	1,000
1894 . . .	3 5	1 4	2 3	3 7	1,000
1895 . . .	3 3	1 2	2 1	3 3	1,000
1896 . . .	3 12	0 97	2 15	3 12	1,000
1897 . . .	3 42	0 92	2 52	3 44	1,000

La statistique dressée par l'Administration des mines renseigne pour la même année 1897, 313 accidents ayant causé la mort de 129 personnes et des blessures graves à 203 autres.

Nous avons déjà, dans nos précédents rapports, indiqué les motifs des différences qui existent entre ces renseignements.

§ 6. — Renseignements rétrospectifs

Nous conformant à l'usage, nous terminerons ce rapport par les tableaux qui suivent et qui font connaître quel a été pendant la dernière période décennale 188-1897, et pour chacune des caisses, le nombre d'ouvriers des établissements qui y sont affiliés, ainsi que le mouvement de ces diverses caisses.

Nombres d'ouvriers des établissements affiliés

ANNÉES	Mons	Charleroi	Centre	Liége	Namur	Luxembourg	Ensemble
1888. . .	26,750	34,216	14,666	25,532	2,372	569	104,105
1889. . .	28,160	36,394	14,913	26,907	2,484	542	109,400
1890. . .	29,656	39,003	16,047	28,812	3,135	551	117,204
1891. . .	29,615	37,393	16,708	29,724	3,255	570	117,265
1892. . .	27,355	39,487	16,619	29,437	2,930	592	116,420
1893. . .	26,377	39,136	16,581	29,338	2,694	571	114,697
1894. . .	27,198	40,804	16,914	29,164	2,619	660	117,359
1895. . .	27,449	41,890	17,074	29,297	2,639	714	119,063
1896. . .	28,002	42,157	16,956	29,650	2,553	726	120,044
1897. . .	27,955	42,191	16,729	30,466	2,729	815	120,855
Période 1888-1897	27,852	39,267	16,321	28,833	2,741	631	115,645

RECETTES

ANNÉES	Caisses communes de prévoyance			
	Retenues sur les salaires	Cotisation des exploitants	Subventions de l'Etat	Subventio des provinc
1888	275,035 77	1,237,442 56	44,643 34	9,800
1889	334,007 53	1,377,108 06	44,474 99	9,800
1890	460,692 68	1,831,197 60	44,770 08	9,800
1891	414,649 13	1,989,828 87	44,306 37	9,800
1892	215,224 39	2,155,089 88	45,200 86	9,791
1893	193,955 90	1,985,339 08	45,208 08	9,791
1894	206,405 34	2,111,823 01	44,971 52	9,755
1895	214,122 72	2,163,455 95	45,255 57	6,692
1896	216,502 18	2,218,194 00	44,908 68	6,663
1897	222,471 85	2,314,799 71	44,434 09	7,674 5

DÉPENSES

ANNÉES	Pensions	Secours	Autres dépenses	Frais d'admin tration
1888	1,399,562 89	530.578 20	836 27	42,813
1889	1,421,704 72	545,372 76	2,442 63	42,348
1890	1,477,521 53	545,164 86	113 02	42,502
1891	1,504,204 29	578,338 37	13,737 01	43,884
1892	1,577,614 65	598,342 75	»	43,614
1893	1,703,195 40	621,240 75	»	46,857
1894	1,756,005 44	630,209 05	(4) 1,760 »	53,069
1895	1,840,886 41	672,373 80	1,178 »	50,451
1896	1,912,070 39	697,096 37	»	44,180
1897	1,963,590 20	748,844 40	»	45,972

(1) Compris fr. 171,643-35 en plus-value de titres.
(2) Compris fr. 31,178-99 en plus-value de titres.

CAISSES (en francs)

Autres recettes	Total	Caisses particulières de secours — Retenues sur les salaires	Caisses particulières de secours — Cotisations des exploitants	Caisses particulières de secours — Total	TOTAL GÉNÉRAL
414,005 37	1,980,947 04	277,568 52	1,483,609 12	1,761,177 64	3,742,124 68
266,828 96	2,032,218 96	281,979 35	1,266,963 14	1,548,942 49	3,581,161 45
277,616 68	2,624,077 04	354,970 »	1,488,834 69	1,843,804 69	4,467,881 73
257,495 29	2,716,079 66	356,409 96	1,561,895 21	1,918,305 17	4,634,384 83
288,227 60	2,713.533 73	321,208 64	1,693,579 01	2,014,787 65	4,728,321 38
289,263 40	2,523,537 46	257,450 38	1,550,467 39	1,807,917 77	4,331,455 23
300,106 28	2,673,061 15	256,607 06	1,550,647 28	1,807,254 34	4,480,315 49
299,977 38	2,729,503 62	254,404 72	1,651,471 46	1,905,876 18	4,635,379 80
290,196 91	2,776,464 77	269,066 20	1,627,662 64	1,896,728 84	4,674,158 86
292,023 70	2,881,403 85	269,048 98	1,600,373 41	1,869,422 39	4,750,826 24

CAISSES (en francs)

Total des caisses communes	Caisses particulières de secours	TOTAL GÉNÉRAL	Avoir au 31 décembre des caisses communes de prévoyance	Charges annuelles au 31 décembre de ces caisses
,973,790 83	1,481,817 14	3,455,647 97	5,915,670 11	1,865,734 69*
,011,868 31	1,521,091 31	3,532.959 62	5,936,020 76	1,963,179 79
,065,301 80	1,804,515 73	3,869,817 53	6,494,766 »	2,042,994 71
,140,164 27	1,900,607 13	4,040,771 40	7,071,095 »	2,026,564 44
,219,572 04	2,034,215 28	4,253,787 32	7,565,046 78	2,180,340 58
,371,294 13	1,845,663 44	4,216,957 57	7,717,290 11	2,266,816 91
,441,044 06	1,849,947 22	4,290,991 48	7,949,307 »	2,390,219 55
,564,890 06	1,979,630 81	4,544,520 87	8,113,920 74	2,491,774 31
,653 346 85	1,898,528 44	4,551,875 29	8,237,038 66	2,592,842 16
,758,407 27	1,838,145 80	4,596,553 07	8,360,035 24	2,699,379 11

mpris fr. 14,004-36 en plus-value de titres.
ins-value sur titres de la caisse du Centre.

CHAPITRE II

OPÉRATIONS DE CHACUNE DES CAISSES DE PRÉVOYANCE ET DES CAISSES DE SECOURS

CAISSE DE MONS (1)

Le nombre des établissements associés est de 16, comme en 1896, à savoir :

14 sociétés charbonnières y compris le Levant de Mons, inactif;

L'État belge, pour les chemins de fer du Haut et du Bas Flénu et de Frameries à Saint-Ghislain;

Un entrepreneur de transports par chevaux.

D'après les déclarations transmises par les affiliés :

Le nombre des ouvriers occupés en 1897 a été de	27,955
Celui des journées de travail, de . .	7,736,052
Le montant des salaires de . . . fr.	23,579,903 »
Le salaire moyen annuel de l'ouvrier, de	843 50
Son salaire moyen journalier, de . .	3 05

Le tableau suivant permet d'établir, en ce qui concerne les mêmes éléments, des comparaisons avec les résultats des cinq années antérieures.

(1) Rapporteur M. J. Dejaer.

ANNÉES	Nombres		Montant des salaires	Salaire moyen	
	d'ouvriers	de journées		annuel	journalier
			Fr.	Fr.	Fr.
1892	27,355	8,295,126	24,106,625	881 73	2 91
1893	26,377	7,729,102	21,618,458	819 60	2 80
1894	27,198	8,086,138	23,160,806	851 56	2 86
1895	27,449	8,105,051	23,028.578	837 80	2 84
1896	28,002	8,288,810	23,808,490	849 52	2 87
Moyennes . .	27,276	8,100,845	23,144,591	848 53	2 86
1897	27,955	7,736,052	23,579,903	843 50	3 05

Par rapport à l'exercice 1896, il y a en 1897 :

Diminution de :

47, dans le nombre des ouvriers;
552,758, dans celui des journées;
Fr. 228,587, dans le montant des salaires;
Fr. 6-02, dans le salaire moyen annuel.

Augmentation de :

Fr. 0-18, dans le salaire moyen journalier.

Les diminutions dans le nombre des journées et dans la somme dépensée en salaires sont dues à la grève survenue, pendant les mois de juin et de juillet, à l'occasion de l'affichage des règlements d'atelier.

Comparé à la moyenne des cinq dernières années, le salaire moyen annuel de l'ouvrier de toutes catégories, en 1897, est inférieur de fr. 5-03; et le salaire journalier supérieur de fr. 0-19.

A. — Caisses communes de prévoyance. — (Caisse des accidents et Caisse de retraite).

Pendant l'exercice 1897, les recettes ont été de fr. 859,190-03 se décomposant dans les quatre postes ci-après :

Sommes versées par les patrons :		
Cotisation à la caisse des accidents . . . . . fr.	471,598 06	
Cotisation à la caisse de retraite. . . . . fr.	235,801 95	
Subvention extraordinaire (art. 8 des statuts) fr.	19,395 39	
		fr. 726,795 40
Subsides :		
État. . . . . fr.	11,348 73	
Province . . . . fr.	2,462 »	
		fr. 13,810 73
Intérêts des capitaux placés . . .		fr. 117,542 40
Subsides alloués pour 1896 et 1897 par le Conseil provincial du Hainaut, à titre d'intervention de la province dans la pension de certains vieux ouvriers. Montant des sommes restées disponibles par suite du décès de divers ayants-droit et versées à l'avoir de la caisse de retraite. . . . . fr.		1,041 50
		Fr. 859,190 03

Le Conseil provincial du Hainaut a inscrit à son budget de 1896, ainsi qu'à celui de 1897, une somme de 35,000 francs, à titre d'intervention de la province dans la pension de certaines catégories de vieux ouvriers affiliés aux caisses communes de prévoyance établies dans la province de Hainaut. Ces sommes ont été liquidées pendant l'exercice 1897, et la caisse du Couchant de Mons a reçu 11,574 francs pour 1896 et 11,806 francs pour 1897. Selon les intentions du Conseil provincial et conformément à la décision de la Députation permanente, la caisse a fait procéder à la distribution aux bénéficiaires de la part qui devait leur être attribuée, par les soins des établissements affiliés. Diverses parts sont restées disponibles par suite de la mort des ayants-droit et ces sommes ont été versées à l'avoir de la caisse de retraite, à savoir : fr. 442-50 pour l'exercice 1896 et 599 francs pour l'exercice 1897, ensemble le 4e poste ci-dessus.

Les dépenses pendant l'exercice 1897, se sont élevées à la somme de fr. 763,241-18, se répartissant comme suit :

Pensions et secours :			
Caisse des accidents. . .		fr. 518,100 17	
Caisse de retraite :			
Vieux ouvriers	fr. 196,175 56		
Veuves de vieux ouvriers .	fr. 34,596 90		
		fr.230,772 46	
			fr.748,872 63
Frais d'administration			fr. 14,368 55
			Fr. 763,241 18

Les relevés comparatifs des recettes et des dépenses pour 1897 et pour les cinq années antérieures sont résumés dans les tableaux suivants :

I. — *Ensemble des deux caisses*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1892	840,308 66	582,750 49	257,558 17
1893	792,648 05	639,378 51	153,269 54
1894	834,886 37	671,538 55	163,347 82
1895	839.784 26	714,816 34	124,967 92
1896	860,698 48	737,753 09	122,945 39
Moyennes . . .	833,665 16	669,247 40	164,417 77
1897	859,190 03	763,241 18	95,948 85

II. — *Caisse des accidents*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1892	589,681 75	463,162 08	126,519 67
1893	562,010 41	480,492 39	81,518 02
1894	586,054 87	492,785 35	93,269 52
1895	592,659 71	506,579 73	86,079 98
1896	603,984 43	515,875 53	88,108 90
Moyennes . . .	586,878 23	491,779 02	90,099 22
1897	603,362 85	532,468 72	70,894 13

III. — *Caisse de retraite.*

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes sur les dépenses
	Fr.	Fr.	Fr.
1892	250,626 91	119,588 41	131,038 50
1893	230,637 64	158,886 12	71,751 52
1894	248,831 50	178,753 20	70,078 30
1895	247,124 55	208,236 61	38,887 94
1896	256,714 05	221,877 56	34,836 49
Moyennes . .	246,186 93	177,668 38	69,318 55
1897	255,827 18	230,772 46	25,054 72

L'avoir social était en 1892 de fr. 2,378,140-27, se répartissant comme suit entre les deux caisses :

Caisse des accidents . . .	fr.	2,048,093-45
Caisse de retraite . . .	fr.	330,046-82
	fr.	2,378,140-27

Il s'est accru d'année en année, des excédents indiqués dans les tableaux précédents, et il est devenu successivement.

ANNÉES	CAISSE des accidents	CAISSE de retraite	Ensemble
	Fr.	Fr.	Fr.
1892	2,048,093 45	330,046 82	2,378,140 27
1893	2,129,611 47	401,798 34	2,531,409 81
1894	2,222,880 99	471,876 64	2,694,757 63
1895	2,308,960 97	510,764 58	2,819,725 55
1896	2,397,069 87	545,601 07	2,942,670 94
1897	2,467,964 »	570,655 79	3,038,619 79

L'avoir social s'est donc accru de fr. 660,479-52, dans l'espace de six années. Ce résultat favorable est dû à la majoration que les cotisations ont subie, à partir du 4me trimestre 1891, par suite de la mise en vigueur des nouveaux statuts.

L'avoir social paraît considérable. Il est cependant loin de représenter le montant des charges que l'institution a assumées. C'est ce qui a été établi par des calculs dont il a été donné connaissance à la Commission administrative, dans le courant de 1895.

Dans cet ordre d'idées, je crois qu'il serait utile de compléter les comptes publiés annuellement par un bilan présentant la situation financière à la fin de l'exercice. Les balances par recettes et dépenses de l'année sont en effet de véritables trompe-l'œil, ainsi que feu M. le Ministre d'Etat Pirmez l'a fait autrefois ressortir dans les termes suivants :

« Si une institution de retraite fait, par exemple la » première année 10,000 francs de recettes et 1,500 francs » de dépenses en retraites payées, elle porte le premier » chiffre à son avoir et le second à son doit. Mais, » comme la pension de retraite s'étend, en moyenne, sur » dix années, ce serait 15,000 francs et non 1,500 francs » qu'elle devrait porter à ce dernier poste. D'où, dès » l'origine, un déficit de 5,000 francs, déficit qui s'accroît » naturellement d'année en année. » *(Extrait d'une notice de M. le Baron de Moreau.)*

Les trois tableaux ci-après donnent la répartition des pensions en pensions viagères et pensions temporaires, le nombre et le montant des pensions pour chacune des deux caisses, pendant la période 1892 à 1897 ; enfin leur détail pendant les années 1896-1897.

1° *Répartition des pensions.*

ANNÉES	Pensions viagères		Pensions temporaires	
	Nombre	Montant	Nombre	Montant
		Fr.		Fr.
1892	3,535	529,635 91	974	38,534 31
1893	3,761	583,311 18	968	39,686 70
1894	3,924	609,402 78	1,003	39,016 26
1895	4,156	651,653 96	1,055	42,004 81
1896	4,358	681,870 71	1,072	41,861 59
Moyennes	3,947	611,174 91	1,014	40,220 73
1897	4,525	707,183 09	1,091	41,689 54

2° *Nombre et montant des pensions.*

ANNÉES	NOMBRE de personnes pensionnées			MONTANT DES PENSIONS			
	Caisse des accidents	Caisse de retraite	Total	Caisse des accidents	Caisse de retraite	Ensemble des deux caisses	par personne
				Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892 . . .	3,405	1,104	4,509	448,581 81	119,588 41	568,170 22	126 »
1893 . . .	3,428	1,301	4,729	464,111 76	158,886 12	622,997 88	131 74
1894 . . .	3,476	1,451	4,927	469,665 84	178,753 20	648,419 04	131 60
1895 . . .	3,565	1,646	5,211	485,422 16	208,236 61	693,658 77	133 11
1896 . . .	3,645	1,785	5,430	501,854 74	221,877 56	723,732 30	133 28
Moyennes .	3,504	1,457	4,961	473,927 26	177,468 38	651,395 64	131 30
1897 . .	3,728	1,888	5,616	518,100 17	230,772 46	748,872 63	133 35

3° *Détail des pensions en 1896 et 1897.*

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES		Nombre des pensionnés		Montant des pensions	
		1896	1897	1896	1897
Caisse des accidents	*A. — Pensions viagères*			Fr.	Fr.
	Ouvriers mutilés, incapables de travailler .	1,398	1,457	292,958 57	309,758 69
	Veuves d'ouvriers ayant péri par accident . .	1,133	1,135	160,876 68	159,970 09
	Vieux parents d'ouvriers tués	42	45	6,157 90	6,681 85
	B.—Pensions temporaires				
	Enfants et orphelins .	1,072	1,091	41,861 59	41,689 54
Caisse de retraite	Vieux ouvriers . . .	1,366	1,399	191,344 39	196,175 56
	Veuves de vieux ouvriers.	419	489	30,533 17	34,596 90
	Totaux . . .	5,430	5,616	723,732 30	748,872 63

B. — Caisses particulières de secours.

Le tableau suivant donne le mouvement comparatif des dépenses, pour 1897 et pour chacune des cinq années antérieures, des caisses particulières de secours statutaires.

ANNÉES	Montant des secours			Honoraires des médecins	DÉPENSES TOTALES
	Argent	Médicaments	Charbon et objets divers		
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr
1892	315,724 42	20,794 89	22,627 69	92,346 20	451,493 20
1893	216,516 75	13,608 98	18,782 42	91,530 03	340,438 18
1894	213,308 41	12,492 85	22,014 11	89,445 46	337,260 83
1895	221,664 37	11,250 73	31,855 69	91,289 55	356,060 34
1896	244,378 72	12,338 31	32,269 93	90,833 65	379,820 61
Moyennes.	242,318 53	14,097 15	25,509 97	91,088 98	373,014 63
1897	183,164 59	6,039 82	20,698 37	88,454 85	298,357 63

Dans les chiffres ci-dessus, ne sont pas comprises diverses allocations consacrées à des œuvres spéciales et étrangères aux caisses particulières de secours, à savoir :

ANNÉES	SUBSIDES			Charbon distribué gratuitement	Subside à une caisse non statutaire	Ensemble
	aux écoles	aux Petites Sœurs des Pauvres à Jemappes	à l'hôpital de Frameries			
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892 .	19,510 78	3,293 »	2,800 »	5,636 55	6,000 »	37,240 33
1893 . .	20,865 15	3,357 »	2,800 »	4,469 85	6,000 »	37,492 »
1894 . .	26,224 72	5,754 »	3,100 »	4,525 70	6,000 »	45,604 42
1895 . .	25,451 27	4,710 »	3,600 »	9,018 20	6,000 »	48,779 47
1896 . .	23,842 39	5,154 »	3,900 »	10,212 30	6,000 »	49,108 69
Moyennes.	23,178 86	4,453 60	3,240 »	6,772 52	6,000 »	43,644 98
1897 . .	24,202 »	4,992 50	3,900 »	4,527 29	5,500 »	43,121 79

CAISSE DE CHARLEROI (1)

Le nombre des sociétés affiliées à la caisse de prévoyance de Charleroi a subi au cours de l'année écoulée, une réduction d'une unité, par suite de la reprise par la Société charbonnière du Carabinier, de la concession de Pont-de-Loup-Sud. Ce nombre a été ainsi ramené de 36 à 35.

Comme précédemment, sept compagnies minières qui avaient ci-devant adhéré aux statuts, sont restées inactives. La caisse a continué à faire face aux obligations contractées par elle antérieurement.

Le nombre global d'ouvriers employés en 1897 dans les mines du ressort de la caisse de Charleroi s'est élevé à 42,191, soit 34 seulement en plus que celui renseigné pour l'année 1896.

(1) Rapporteur M. J. Smeysters.

Ce personnel a touché en salaires, la somme de fr. 44,790,684-42 pour 12,808,852 journées de travail.

Il résulte de ces chiffres que le salaire moyen annuel a atteint en 1897, fr. 1,061-61, chiffre qui dépasse de fr. 69-70 celui que nous avons relevé pour l'année 1896.

Cette augmentation représente 7 % des salaires payés pendant la précédente année. Elle est venue confirmer ainsi nos prévisions, quant à l'activité du marché charbonnier et au relèvement proportionnel de la rémunération de la main-d'œuvre.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous, les variations successives survenues dans le taux de cette rémunération pendant les dix dernières années.

ANNÉES	Nombre			MONTANT des SALAIRES	Salaire moyen		PROPORTION pour cent
	d'ouvriers	de journées	de journées par ouvrier		annuel	journalier	
				Fr.	Fr.	Fr	Fr.
1888. .	34,216	10,209,607	298	28,980,061 61	846 97	2 84	»
1889. .	36,394	10,686,545	294	32,134,505 18	882 96	3 01	+ 4.25
1890. .	39,003	11,483,845	294	43,244,857 08	1,108 75	3 76	+ 25.57
1891 .	37,393	11,263,458	301	42,116,223 96	1,126 31	3 74	+ 1.58
1892.	39,487	11,694,106	297	38,516,187 40	975 41	3 29	— 13.39
1893. .	39,136	11,427,336	294	35,505,400 38	902 12	3 08	— 7.50
1894. .	40,804	12,176,835	298	38,558,280 94	944 96	3 17	+ 4.75
1895.	41,890	12,539,952	299	40,198,802 12	959 63	3 21	+ 1.55
1896.	42,157	12,601,588	303	41.816,094 63	991 91	3 32	+ 3.36
1897. .	42,191	12,808,852	302	44,790,684 42	1,061 61	3 49	+ 7.03

Ces chiffres se rapportent aux ouvriers de toutes catégories.

Si l'on compare les salaires annuels moyens de l'ouvrier mineur proprement dit, réalisés pendant les deux dernières années, on constate qu'en 1897, la rémunération s'est élevée à fr. 1,372-50, somme qui dépasse de fr. 86-10 celle afférente à l'année 1896, laquelle avait été de fr. 1,286-40. Cette majoration se chiffre par 6.69 °/₀.

Ce relèvement des salaires s'est étendu aux autres catégories d'ouvriers employés à l'intérieur de nos mines. Ces travailleurs qui, en 1896, avaient touché fr. 869-32, ont vu leur salaire annuel porté à fr. 938-31 en 1897, chiffre qui accuse une augmentation de fr. 68-90 ou de 7.92 °/₀.

Quant au personnel employé à la surface, sa rémunération annuelle a passé de fr. 746-02 en 1896, à fr. 780-39 en 1897, réalisant ainsi une avance de fr. 34-37 ou de 4.6 °/₀.

Les recettes de l'institution ont atteint en 1897, la somme globale de fr. 731,805-26.

Elles dépassent de fr. 43,902-82 celles renseignées pour l'année 1896.

Ces recettes se décomposent ainsi qu'il suit :

Subside de l'État	fr.	13,450	95
Id. de la province.		2,113	»
Cotisation des exploitants à raison de 1.5 °/₀ des salaires payés aux ouvriers . . .		671,860	18
Intérêts des fonds placés et divers . . .		44,381	13
Ensemble. . .	fr.	731,805	26
Elles avaient été en 1896		687,902	44
Différence en plus. . .	fr.	43,902	82

Cette augmentation du fonds d'alimentation de la caisse, exclusivement due au relèvement des salaires, a eu pour effet d'enrayer le déficit en quelque sorte chronique que nous signalions dans notre dernier rapport.

Les dépenses ont atteint en 1897, la somme de fr. 730,639-67, soit fr. 29,729-28 en plus de celles effectuées en 1896, lesquelles s'étaient élevées à fr. 700,910-39.

Ces dépenses se subdivisent comme suit :

1° Pensions viagères	fr.	389,635 23
2° Pensions temporaires		45,225 59
3° Secours		281,472 90
Ensemble. . .	fr.	716,333 72
Ajoutant à ce chiffre celui des frais d'administration ou	fr.	14,305 95
uous obtenons un total de	fr.	730,639 67

chiffre égal à celui renseigné plus haut.

Comparativement à celle qui représente les recettes de l'exercice, cette somme marque, comme nous l'avons dit, un arrêt dans la voie du déficit. Elle accuse un léger boni de fr. 1,167-59 qui ajouté à l'encaisse au 31 décembre 1896, soit fr. 1,344,757-87, porte l'avoir de l'association au 31 décembre 1897 à fr. 1,345,923-46.

Nous résumons dans le tableau suivant le mouvement des recettes et des dépenses pour la période décennale de 1888 à 1897.

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Différence	
			Boni	Mali
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1888 . . .	497,341 32	532,157 16	»	34,815 84
1889	540,615 23	549,820 46	»	9,205 23
1890	707,877 40	560,531 76	147,345 64	»
1891	694,807 89	590,983 65	103,824 24	»
1892	644,536 55	604,141 81	40,394 74	»
1893	597,085 87	658,356 22	»	61,270 35
1894	654,244 01	655.388 06	»	1,144 05
1895	666,443 45	682,660 14	»	16,216.69
1896	687,902 44	700,910 39	»	13,007 95
1897	731,805 26	730,639 67	1,165 59	»

Il nous renseigne que le boni afférent aux quatre exercices 1890, 1891, 1892 et 1897 dépasse encore de fr. 157,070-10, le déficit survenu au cours des six autres années de la période décennale 1888-1897, résultat qui met en relief l'influence de l'augmentation des salaires et par conséquent celle de l'activité de l'industrie charbonnière sur l'alimentatiou de la caisse, nonobstant une progression continue des dépenses.

Le tableau *A* annexé au rapport annuel de la Commission administrative fait ressortir que, des diverses sociétés affiliées, quinze seulement ont fourni en 1897 un excédant de recettes sur les dépenses se chiffrant par fr. 64,871-41, alors que les vingt-sept autres, en y comprenant les sept charbonnages inactifs, ont occasionné un surcroit de dépenses de fr. 109,344-95.

Il en résulte qu'en réalité l'exercice 1897 clôture par un déficit de fr. 44,473-54 couvert par l'apport des recettes

diverses, lesquelles dépassent cette somme de fr. 1,165-59 qui constituent le boni que nous avons indiqué plus haut.

Le montant des charges annuelles pour la période décennale 1889-1898, se trouve consigné dans le tableau ci-après :

ANNÉES	CHARGES ANNUELLES	
	Totales	Pour Pensions
1889	466,092 68	333,053 80
1890	487,666 66	342,610 80
1891	505,473 18	351,976 60
1892	523,004 16	357,383 80
1893	566,391 66	392,812 »
1894	579,750 36	397,162 »
1895	629,107 40	404,537 80
1896	640,501 »	404,178 »
1897	663,512 »	415,037 »
1898	690,877 »	425,376 80

Ces chiffres montrent l'accroissement continu des charges annuelles qui pour l'année 1898 ont progressé de 27,365 francs. Comparées à l'avoir de la caisse commune qui s'élève à fr. 1,345,923-46, seulement, elles amènent à cette conclusion déjà formulée dans nos précédents rapports, que le capital de l'institution suffit à peine à couvrir deux fois le montant des dépenses obligatoires au 1er janvier 1898.

En cas d'adoption par les Chambres législatives d'un projet de loi sur la réparation des accidents du travail, nos Sociétés charbonnières devront faire face non seulement aux dépenses que ce projet entraînera pour elles,

mais encore à celles qui résulteront du service des pensions accordées jusqu'alors, sans parler des charges nées de l'invalidité.

Le nombre d'ouvriers tués ou ayant succombé à leurs blessures s'est élevé pour l'année 1897 à 42, et 65 ont été plus ou moins grièvement blessés.

Pendant l'année 1896, le nombre d'ouvriers qui ont péri avait été de 64 et celui des blessés de 192 dont 126 n'ont pu être renseignés dans le rapport de cet exercice parce qu'ils n'ont été signalés et secourus que l'année suivante.

Comme précédemment, ce sont les éboulements, chutes de pierres, de houille, etc., ainsi que les chocs de wagons, de chariots, de cages, etc., qui ont, pour la plus grande part, contribué à amener ces accidents.

Au 1er janvier 1897, le nombre global des pensions se divisait ainsi qu'il suit :

	Pensions viagères	Pensions temporaires
	2,512	834
Il a été accordé en 1897	292	99
	2,804	933
Retranchant les extinctions propres à l'exercice	192	124
Il reste au 1er janvier 1898	2,612	809

Soit au total 3,421 pensions tant viagères que temporaires, chiffre qui accuse, comparativement à l'année précédente, une augmentation de 75 pensions.

Les 292 pensions viagères jointes aux 99 pensions temporaires octroyées en 1897, comportent une somme globale de 42,121 francs. Si nous en défalquons le montant des pensions éteintes ou fr. 31,781-20, nous consta-

terons que les charges s'en sont accrues de fr. 10,339-80 ou de 2.5 %.

Le tableau suivant renseigne le nombre de personnes secourues en même temps que les sommes distribuées au cours des dix dernières années.

ANNÉES	Nombre de personnes secourues	Montant des pensions et des secours	Somme payée en moyenne à chaque personne secourue
		Fr.	Fr.
1888	4,285	516,086 57	120 44
1889	4,325	534,354 44	123 55
1890	4,484	545,369 91	121 62
1891	4,506	575,580 88	127 74
1892	4,931	588,958 28	119 44
1893	5,088	643,378 97	126 49
1894	5,132	640,678 75	124 84
1895	5,232	668,289 14	127 73
1896	5,297	686,625 54	129 62
1897	5,486	716,333 72	130 57

Nous groupons dans le tableau suivant le détail des pensions et secours répartis par catégories de bénéficaires pendant la même période.

DÉSIGNATION DES CATÉGORIES	NOMBRE DE PENSIONS ET SECOURS											
	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1888	1889
Pensions viagères												
											Fr.	Fr.
1° Ouvriers mutilés et rendus incapables de travailler . .	357	381	480	424	434	444	464	489	485	507	76,388 36	79,197
2° Veuves d'ouvriers ayant péri par accident	541	536	544	536	620	630	610	582	575	573	122,123 87	123,283
3° Parents d'ouvriers tués. . . .	54	51	43	38	40	40	38	33	31	34	6,680 41	6,018
4° Parents vieux ou infirmes . ..	840	876	914	979	1,010	1,100	1,182	1,249	1,322	1,438	76,485 59	79,037
5° Divers . . .	351	322	315	295	271	262	248	232	219	218	13,893 31	13,803
Pensions temporaires												
Enfants, frères et sœurs, orphelins .	1,004	967	984	923	1,085	1,060	1,052	1,015	927	887	48,088 92	48,093
Secours												
Ouvriers blessés, parents d'ouvriers tués, ouvriers vieux et infirmes . . .	1,138	1,192	1,276	1,311	1,470	1,552	1,538	1,632	1,738	1,829	172,426 16	184,920

Cette année encore, à part une légère réduction sur le chiffre des dépenses consacrées aux pensions temporaires, nous constatons une majoration progressive des sommes attribuées tant au service des pensions viagères qu'à titre de secours. Les dépenses de cette catégorie dépassent de 39 % les sommes totales liquidées au détriment des allocations qui, d'après le but original de l'institution, devraient revenir aux victimes d'accidents.

SOMMES PAYÉES							
1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897
Fr.	Fr.	Fr	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
,271 43	88,055 91	90,730 22	94,537 21	97,376 82	102,038 83	103,985 91	108,042 37
,956 60	123,131 61	125,722 51	150,075 99	139,377 81	135,940 59	132,661 20	134,181 87
,593 87	5,355 70	5,227 11	5,628 50	4,893 46	4,455 87	4,331 44	4,559 57
,718 29	88,705 65	92,345 82	98,994 19	105,884 »	113,748 64	121,062 47	130,056 69
,933 68	13,474 »	12,829 83	13,133 85	12,100 58	12,614 18	12,441 24	12,794 73
,891 21	46,120 51	47,869 94	52,278 13	50,501 23	49,997 73	46,755 43	45,225 59
,002 75	210,737 50	214,232 85	228,931 25	230,544 85	249,493 30	265,387 85	281,472 90

Nous avons trop souvent insisté sur cette anomalie pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. Nous ne pouvons que renouveler nos vœux de voir bientôt les travailleurs de la mine l'objet d'une plus large réparation en cas d'accident.

Depuis sa fondation, la caisse de prévoyance de Charleroi a reçu fr. 24,398,458-03 et dépensé fr. 23,052,534-57, de sorte que son avoir au 1er janvier 1898, se chiffre par fr. 1,345,923-46, ainsi qu'il a été établi plus haut.

Caisses de secours

Ainsi qu'on le sait, ces caisses, instituées au siège de chacune des sociétés affiliées, assument le service des secours pendant les six premiers mois qui suivent la constatation de l'accident dont l'ouvrier a été victime. Nous rappellerons que depuis le 15 septembre 1882, ces sociétés contribuent exclusivement à l'alimentation de ces caisses, aussi bien que de la caisse commune de prévoyance.

Pour faire face à ce double service, les exploitants ont versé depuis cette époque fr. 16,406,416-69, dont fr. 8,172,115-24 ont été affectés aux besoins de la caisse de prévoyance proprement dite et fr. 8,234,301-45 à ceux des caisses particulières.

Les dépenses effectuées par ces dernières caisses pendant l'année 1897 s'élèvent à la somme globale de fr. 649,057-90 qui se répartit comme suit :

Secours en argent	fr.	342,152	90
Médicaments		98,519	55
Charbons		21,379	89
Frais d'entretien dans les hôpitaux . . .		16,792	50
Divers		36,167	01
Soit ensemble . .	fr.	515,011	85
Les honoraires des médecins se sont élevés à		134,046	05
Total des dépenses . .	fr.	649,057	90

Les frais médicaux et les frais pharmaceutiques joints à ceux d'hospitalisation figurent dans cette somme pour fr. 249,358-10 ou 38-42 % de la dépense globale, fr. 16-65 par ouvrier secouru et fr. 5-91 par ouvrier affilié.

En 1896, le même service avait absorbé fr. 246,791-44, représentant 36-62 % de la dépense globale, fr. 14-20 par ouvrier secouru et fr. 5-85 par ouvrier affilié.

Les honoraires des médecins, qui s'élèvent comme il est

dit ci-dessus, à fr. 134,046-05, répondent à une quotité de fr. 3-18 par tête d'ouvrier affilié et fr. 8-95 par ouvrier secouru.

En 1896, les chiffres correspondants avaient été respectivement de fr. 3-22 et de fr. 7-76.

Les versements opérés par l'exploitant seul tant pour le service de la caisse commune de prévoyance que pour celui des caisses particulières de secours, ont atteint en 1897, fr. 1,320,918-08, contre fr. 1,273,869-35 en 1896.

Nous avons condensé dans le tableau suivant les dépenses faites par les diverses caisses de secours pendant la période décennale s'étendant de l'année 1888 à l'année 1897 inclusivement.

ANNÉES	DÉPENSES			Moyenne par ouvrier affilié
	Honoraires des médecins	Autres frais	Ensemble	
	Fr.	Fr	Fr.	Fr.
1888	95,029 27	373,258 10	468,287 27	13 68
1889	103,025 10	374,150 70	477,185 80	13 11
1890	118,038 20	415,338 30	533,376 50	13 67
1891	114,015 16	423,124 73	537,139 89	14 38
1892	113,314 83	515,656 87	629,001 70	15 93
1893	116,068 39	483,123 75	599,192 14	15 31
1894	122,525 66	490,408 10	612,933 76	15 02
1895	132,848 90	529,759 96	662,608 86	15 81
1896	135,633 53	510,994 47	646,628 »	15 34
1897	134,046 05	515,011 85	649,057 90	15 38

Abstraction faite des frais d'administration qui restent sensiblement constants, les caisses de prévoyance et de

secours ont nécessité ensemble en 1897, une dépense globale de fr. 1,365,319-62, représentant en moyenne fr. 32-36 par tête d'ouvrier affilié. En 1896, cette dépense s'était élevée à fr. 1,333,253-54, c'est-à-dire fr. 31-63 par ouvrier.

La part contributive des sociétés affiliées dans l'alimentation des deux caisses s'établit comme suit :

A la caisse de prévoyance.	fr.	671,860 18
Aux caisses de secours		649,057 90
Ensemble . .	fr.	1,320,918 08

Ce qui répond à une allocation de fr. 31-30 par tête d'ouvrier affilié, dont fr. 15-92 pour la caisse proprement dite de prévoyance et fr. 15-38 pour les caisses de secours.

En 1896, les chiffres correspondants avaient été respectivement de fr. 14-93 et fr. 15-34.

On voit donc qu'en somme l'alimentation des deux sortes de caisses s'effectue par des allocations sensiblement égales.

CAISSE DU CENTRE (1)

La caisse du Centre ne comprend plus que les huit Sociétés affiliées ci-après :

Société des charbonnages de Bascoup ;
» » Mariemont ;
» » Haine-St-Pierre et La Hestre ;
» » Houssu ;
» » La Louvière et Sars-Longchamps ;
» » Bois du Luc ;

(1) Rapporteur M. L. Guinotte.

Société des charbonnages de Strépy-Bracquegnies;
» » Havré.

Le nombre des ouvriers occupés dans leurs diverses exploitations s'est élevé pendant le dernier exercice à 16,729, soit 227 ou environ 1.3 °/₀ de moins que l'année précédente.

Ces ouvriers ont fourni en 1897, 4,963,474 journées contre 5,042,770 en 1896. La comparaison de ces chiffres accuse, pour 1897, une diminution de 79,296 journées de travail, soit 1.5 °/₀.

Le taux moyen des salaires par tête d'ouvrier qui, pour l'année 1896, s'élevait à fr. 997-43, atteint fr. 1,036-60 pour l'année 1897.

L'augmentation du salaire annuel moyen s'élève donc à fr. 39-17 ou environ 3.8 °/₀.

Continuant à adopter comme terme de comparaison les salaires de l'année 1888, nous constatons les variations suivantes :

En 1891,	augmentation	de 28 °/₀
En 1892,	»	» 14 —
En 1893,	»	» 2 —
En 1894,	»	» 6 —
En 1895,	»	» 7 —
En 1896,	»	» 11 —
En 1897,	»	» 15 —

Le prix moyen de la journée pour les ouvriers de toutes catégories s'est élevé en 1897, à fr. 3-49 pour un nombre de journées effectives de 296.7.

Les chiffres correspondants pour 1896 étaient respectivement de fr. 3-35 et de 297.4.

Les recettes de la caisse se décomposent comme suit :

Retenues sur les salaires .	fr.	216,766-27
Subvention égale des exploitants		216,766-27
Subsides de l'Etat		7,123-64
Subvention de la Province . . .		1,425 »
Intérêts bonifiés en comptes courants		46,200-67
Total	fr.	488,281-85

En 1896, ces recettes s'étaient élevées à fr. 477,149-89 ; elles ont donc augmenté de fr. 11,131-96 ou 2.3 %.

Ce résultat favorable est dû à la hausse des salaires.

Le montant des charges, qui se chiffrait au 1er janvier 1897, par fr. 467,391-60, atteint fr. 486,022-20, soit une augmentation de fr. 18,630-60. Par rapport au 1er janvier 1889 elle est de fr. 225,911-40.

Les pensions servies aux vieux ouvriers et veuves de vieux ouvriers ont suivi la progression suivante :

ANNÉES	NOMBRE	SOMMES
		Fr.
1888.	667	75,551 »
1889.	895	93,178 »
1890.	971	145,039 »
1891.	1,025	153,094 »
1892.	1,091	158,423 »
1893.	1,162	171,586 »
1894.	1,294	187,287 »
1895.	1,417	205,766 »
1896.	1,511	218,471 »
1897.	1,657	232,715 »

L'augmentation en 10 ans est donc de fr. 157,164-00 ou 208 % environ.

Du fait de la mise en vigueur de l'arrêté royal du 3 août 1889, les charges ont augmenté de 157,000 francs environ, mais les ressources se sont accrues de 185,000 francs.

De 1896 à 1897, les charges du fait des pensions aux vieux ouvriers se sont accrues de 14,244 francs et l'excédent des ressources est d'environ 7,000 francs.

Pendant l'année 1898, les charges créées par le nouveau régime augmenteront encore. Les ressources suivront également nne marche ascendante, grâce à une légère hausse des salaires. Néanmoins, il est à craindre que les dépenses ne dépassent les recettes, et, si l'industrie traversait une période de crise, la situation de la caisse deviendrait précaire. Nous avons déjà signalé nos appréhensions à ce sujet, mais nous croyons devoir répéter que c'est grâce aux circonstances favorables du moment que l'on doit de disposer encore de ressources suffisantes.

Le nouveau mode de retenues, voté en 1891, tant par les ouvriers que par les exploitants, et actuellement soumis à l'approbation des autorités, écarterait le danger que nous prévoyons.

Le fonds de réserve, qui était de fr. 1,514,451-07 en 1896, s'élève à fr. 1,521,773-72 en 1897, ce qui donne une augmentation de fr. 7,322-65 pour 1897. Cette augmentation était de fr. 10,249-11 pour 1896, de fr. 28,791-14 pour 1895 et de fr. 38,327-58 pour 1894.

Caisses particulières de secours

Les comptes en recettes et en dépenses soldent par un boni de fr. 9,733-18. En l'ajoutant aux soldes en boni antérieurs, il reste un boni de fr. 36,248-37.

Deux charbonnages sont en déficit au 31 décembre 1897; ils accusent un mali de fr. 12,889-20, soit fr. 144-91 d'aggravation par rapport à l'exercice précédent.

Accidents

Le tableau suivant donne la statistique des accidents survenus depuis 1881 dans le ressort de la caisse de prévoyance du Centre et qui ont donné lieu à des droits à des pensions (1).

ANNÉES	Nombre d'ouvriers	Accidents		Tués		Blessés	
		Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers
1881	12,662	26	2 05	17	1 34	9	0 71
1882	12,893	27	2 10	13	1 »	14	1 09
1883	13,486	37	2 74	20	1 48	17	1 26
1884	14,123	32	1 56	14	0 99	8	0 57
1885	14,037	30	2 13	22	1 56	8	0 57
1886	13,882	13	0 94	4	0 28	9	0 65
1887	14,349	18	1 25	11	0 77	7	0 49
1888	14,666	21	1 43	8	0 54	13	0 89
1889	14,913	21	1 41	9	0 60	12	0 80
1890	16,047	19	1 18	6	0 37	13	0 81
1891	16,701	17	1 01	6	0 36	11	0 66
1892	16,619	20	1 20	13	0 78	7	0 42
1893	16,581	14	0 89	10	0 60	4	0 24
1894	16,914	24	1 42	21	1 24	3	0 18
1895	17,074	17	0 99	11	0 64	6	0 35
1896	16,956	12	0 71	7	0 41	5	0 30
1897	16,729	12	0 71	9	0 54	3	0 18

(1) Il est à remarquer que les accidents graves survenus dans les charbonnages du Centre ne donnent pas tous lieu à l'intervention de la caisse. Tel est le cas pour les accidents ayant entraîné la mort de veufs sans enfants, orphelins, etc.

Sauf l'année 1896 où il est le même, le nombre d'accidents ayant donné lieu à des droits à des pensions est donc le plus faible que l'on ait relevé depuis 1881.

CAISSE DE LIÉGE (1)

Abstraction faite d'une exploitation de minerai de fer peu importante, 49 établissements miniers ont été en activité dans la province de Liége pendant l'année 1897. Ils se décomposent en : 41 mines de houille, 7 mines métalliques et 1 minière.

Cinq de ces établissements, qui n'ont occupé ensemble que 170 ouvriers pendant l'année, ne sont pas affiliés à la caisse de prévoyance. Par contre, deux autres, qui n'exploitent plus leurs concessions, ont continué à faire des versements à la caisse en faveur d'ouvriers occupés à des services accessoires.

Non compris ces derniers travailleurs, peu nombreux d'ailleurs, les établissements affiliés ont employé, en 1897, 30,466 ouvriers, c'est-à-dire 816 de plus qu'en 1896, lesquels ont reçu en salaires, déduction faite de toute retenue, la somme de 32,364,980 francs pour 9,256,910 journées de travail.

En moyenne, le salaire journalier net de l'ouvrier affilié a donc été de fr. 3-496 et son gain annuel de fr. 1,062-33. Ils avaient été respectivement fr. 3-375 et fr. 1,013-96 en 1896; c'est-à-dire que le premier a augmenté en 1897 de fr. 0-121, soit environ 3.5 %, le second de fr. 48-37, soit environ 4.5 %.

(1) Rapporteur M. Ad. Firket.

Caisse commune de prévoyance

I. — *Recettes et dépenses*

Un subside de 15,000 francs pour lequel il est tenu un compte spécial, a été accordé sous certaines conditions par le Conseil provincial de Liége à la caisse de prévoyance. Sur ce subside, 85 secours d'un import total de 9,772 fr. ont été accordés en 1897 et il reste un disponible de 5,228 francs. Il est à espérer que ce reliquat sera laissé à la disposition de la Commission administrative; car la plupart des secours accordés en 1897 devront être renouvelés en 1898, indépendamment de ceux qui seront alloués à de nouveaux postulants pendant cette dernière année.

Les recettes et les dépenses dérivant de ce subside, ne sont pas comprises dans les comptes de la caisse commune que nous examinons.

Ceux-ci se résument comme suit :

Recettes

Somme versée par les exploitants (2 °/₀ des salaires payés aux ouvriers) . . .	fr.	655,231 36
Subvention de l'État		11,340 61
Intérêts des capitaux placés		75,173 41
Total des recettes . .	fr.	741,745 38

Dépenses

Pensions et secours.	fr.	703,841 »
Frais d'administration, impressions, service médical, etc.		9,336 98
Commissions de banque		190 04
Total des dépenses . .	fr.	713,368 02

Par rapport à l'année 1896, les recettes ont augmenté de fr. 48,045-95, les dépenses de fr. 33,668-63. Ces différences sont principalement dues d'une part à une augmentation de fr. 47,617-78 de la subvention des exploitants, d'autre part à une majoration de fr. 32,854-68 du montant des pensions et secours.

L'excédent des recettes sur les dépenses a été de fr. 28,377-36 en 1897.

Au surplus le tableau suivant permet de comparer le mouvement financier de cette dernière année à celui des cinq années précédentes.

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent des recettes	Avoir à la fin de l'année
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1892	683,752 38	608,188 24	75,564 14	2,028,420 56
1893	652,084 80	618,312 70	33,772 10	2,062,192 66
1894	672,502 67	631,360 30	41,142 37	2,103,335 03
1895	691,907 30	657,360 13	34,547 17	2,137,882 20
1896	693,699 43	679,699 39	14,000 04	2,151,882 24
1897 . . .	741,745 38	713,368 02	28,377 36	2,180,259 60

II. — *Pensions et secours*

Les deux tableaux suivants font connaître, pour chaque année de la même période quinquennale et pour l'année 1896 : le premier, le nombre des personnes secourues par la caisse de prévoyance et les sommes qui leur ont été distribuées ; le second, la façon dont celles-ci ont été réparties entre les divers bénéficiaires.

ANNÉES	Nombre de personnes secourues	Montant des pensions et secours	
		total	par personne
		Fr.	Fr.
1892	4,140	600,295 50	145 »
1893	4,155	610,321 »	146 89
1894	4,282	623,199 »	145 54
1895	4,439	649,245 50	146 26
1896	4,534	670,986 32	147 99
1897	4,683	703,841 »	150 30

DÉSIGNATION DES PERSONNES SECOURUES		NOMBRE DE PERSONNES SECOURUES					
		1892	1893	1894	1895	1896	189
Ouvriers mutilés.		727	718	760	777	809	8
Veuves d'ouvriers tués . .		522	510	528	528	521	5
Veuves d'ouvriers mutilés.		76	82	87	87	90	
Parents d'ouvriers tués	Pensions viagères . .	43	38	35	34	33	
	Secours extraordinaires	16	11	9	24	19	
Orphelins de père et de mère et enfants de veuves		396	373	369	357	351	3
Indemnités aux veuves remariées.		11	8	3	10	9	
Totaux des personnes secourues et des sommes distribuées du chef d'accidents		1,791	1,740	1,791	1,817	1,832	1,
Vieux ouvriers et infirmes. . .		2,349	2,415	2,491	2,622	2,702	2,
. Totaux généraux. . .		4,140	4,155	4,282	4,439	4,534	4,

MONTANT DES SECOURS DISTRIBUÉS					
1892	1893	1894	1895	1896	1897
Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
22,964 »	125,196 »	128,700 »	133,908 »	140,028 »	145,548 »
83,160 »	83,256 »	84,888 »	84,600 »	85,608 »	85,340 »
6,984 »	7,944 »	8,160 »	7,992 »	8,304 »	9,048 »
5,928 »	4,860 »	5,292 »	4,800 »	4,500 »	4,104 »
2,714 »	1,204 »	1,100 »	2,885 50	2,261 32	3,743 »
24,768 »	23,112 »	22,488 »	21,912 »	21,936 »	20,928 »
2,475 »	1,800 »	675 »	2,150 »	1,825 »	1,700 »
18,993 »	247,372 »	251,303 »	258,247 50	264,462 32	270,411 »
1,302 50	362,949 »	371,896 »	390,998 »	406,524 »	433,430 »
0,295 50	610,321 »	623,199 »	649,245 50	670,986 32	703,841 »

Il résulte du tableau précédent que les secours aux victimes d'accidents ou à leurs familles et le nombre des personnes secourues de ce chef, n'ont augmenté respectivement, en 1897, que de fr. 5,948-68 et 24 personnes relativement à l'année précédente, tandis que les secours distribués aux ouvriers âgés ou infirmes se sont accrus de 26,906 francs et que le nombre de ceux-ci a augmenté de 125. Les charges que la caisse de prévoyance s'est imposées en faveur de l'invalidité et de la vieillesse ont atteint 433,430 francs en 1897, c'est-à-dire 61.5 °/₀ de la totalité des pensions et des secours.

Caisses particulières de secours

Le tableau suivant résume les opérations des caisses particulières de secours des mines et minières de la province de Liège, classées d'après la manière dont elles sont alimentées.

CATÉGORIES	Nombre des exploitations	OUVRIERS		RECETTES		DÉPENSES				
		Nombre	Salaires bruts	Retenues sur les salaires	Subventions des exploitants	Montant des secours			Honoraires des médecins	TOTAL
						Argent	Médicaments	Charbon, pain, etc		
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
a) Caisses alimentées exclusivement par les retenues sur les salaires	3	443	330,300	7,050	»	4,850	860	20	890	6,620
b) Caisses alimentées exclusivement par les subventions des exploitants	27	19,241	20,956,010	»	416,847	246,184	85,200	22,956	56,297	410,637
c) Caisses mixtes	7	7,254	7,691,700	113,100	100,558	118,535	51,426	5,490	23,210	198,661
Totaux	37	26,938	28,978,010	120,150	517,405	369,569	137,486	28,466	80,397	615,918
Mines sans caisses particulières, affiliées à des compagnies d'assurances.	4	192	171,300	3,800	»	?	?	?	?	3,800
Mines dépendant de groupes d'établissements ayant une caisse commune dont les comptes ne sont pas subdivisés (1). . .	8	3,506	3,662,800	63,859	27,406	58,859	21,462	2,377	13,909	96,607
Totaux généraux . . .	49	30,636	32,812,110	187,809	544,811	428,428	158,948	30,843	94,306	716,325

(1) Les recettes et les dépenses sont relatives à l'ensemble des établissements, tandis que les nombres d'ouvriers et les salaires ne concernent que les mines qui en dépendent.

De la comparaison de ce tableau avec celui qui résume, dans notre rapport précédent, les opérations des caisses particulières de secours pendant l'année 1896, ressortent les différences suivantes :

1° Les retenues sur les salaires ont augmenté de	fr.	2,271
2° Les subventions des exploitants	»	52,747
3° Les dépenses totales de ces caisses	»	30,701

Il convient de remarquer d'ailleurs que si le montant des retenues sur les salaires s'est légèrement accru, bien que le nombre des caisses particulières alimentées exclusivement par ces retenues ait diminué, cela s'explique par la proportionnalité des retenues aux salaires et par l'augmentation du montant de ceux-ci dans les établissements (catégorie *C* du tableau) où ces retenues alimentent partiellement la caisse de secours.

D'autre part, si l'on considère l'ensemble des opérations des caisses particulières et de la caisse commune de prévoyance, en faisant abstraction des quatre petites mines affiliées à des compagnies d'assurances, on constate que, pendant l'année 1897, les établissements miniers de la province de Liége ont consacré à l'assistance des ouvriers et de leurs familles une somme totale de 1,416,366 francs, dans laquelle le prélèvement sur les salaires n'intervient que pour 184,009 francs, c'est-à-dire 13 %.

CAISSE DE NAMUR (1)

La caisse de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs de la province de Namur comptait, en 1897, 42 établissements affiliés, dont 17 en activité et 25 en non activité.

---

(1) Rapporteur M. Picard.

Ces établissements se décomposent comme suit :

DÉSIGNATION	EN ACTIVITÉ	INACTIVES	ENSEMBLE
Mines de houille	9	7	16
Mines métalliques	3	14	17
Carrières.	»	3	3
Terres plastiques	5	1	6
Totaux . . .	17	25	42

Le nombre d'ouvriers occupés est de 2,729 et celui des journées effectuées de 807,605, pour un salaire total de fr. 2,560,837-23.

Le salaire moyen annuel est donc de fr. 938-38 et le salaire moyen journalier de fr. 3-17.

Le tableau suivant donne la comparaison de ces chiffres pour les cinq dernières années.

ANNÉES	Sociétés affiliées	Société en activité	Nombre d'ouvriers	Nombre de journées	Nombre de journées par ouvrier	Montant des salaires	Salaire moyen annuel	Salaire moyen journalier
						Fr.	Fr.	Fr.
1893 .	42	22	2,694	776,502	288	2,110,080 13	783 25	2 72
1894 .	43	22	2,619	757,814	289	2,151,527 29	821 50	2 84
1895 .	43	20	2,639	762,121	289	2,264,364 10	858 04	2 97
1896 .	43	19	2,553	746,162	292	2,383,684 77	933 68	3 19
1897 .	42	17	2,729	807,650	296	2,560,837 23	938 38	3 17

Malgré l'arrêt de deux établissements affiliés, le nombre total des ouvriers occupés en 1897 dépasse de 176 le chiffre de l'année 1896. Le salaire moyen annuel a augmenté de fr. 4-70, bien que le salaire moyen journalier ait diminué de fr. 0-02; cela provient de ce que le nombre de journées par ouvrier a augmenté de 4.

Le montant des salaires dépasse de fr. 177,152-46 celui de 1896.

Recettes

Les recettes totales de la caisse se sont élevées à fr. 47,744-55 qui se décomposent comme suit :

Cotisation des exploitants . . .	fr.	38,440-91
Subside de l'Etat		955-05
Subside de la Province		550-00
Intérêts des fonds placés		7,798-59
Total	fr.	47,744-55
Les recettes de 1896 avaient été de fr.		46,672-83
Il y a donc majoration de recettes pour 1897 de	fr.	1,071-72

Cette augmentation de recettes provient uniquement de la subvention des exploitants qui a été plus élevée parce que les salaires ont dépassé ceux de 1896. Elle a eu lieu malgré la diminution des intérêts des fonds placés, diminution résultant de la réalisation en 1896, d'une partie des fonds.

Le tableau qui suit donne la comparaison des recettes pendant les cinq dernières années.

ANNÉES	Cotisations des exploitants	Intérêts des capitaux	Subsides		TOTAUX
			de l'État	de la province	
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1893	32,814 25	10,308 28	1,097 78	550	44,770 31
1894	32,821 49	10,076 26	1,038 07	550	44,485 82
1895	34,380 40	(1)12,361 »	996 15	550	45,157 13
1896	36,045 88	(2) 9,094 95	982 »	550	46,672 83
1897	38,440 91	7,798 59	955 05	550	47,744 55

Dépenses

Les dépenses totales se sont élevées à fr. 60,305-35.

Elles se décomposent comme suit :

Pensions et secours . . .	fr.	57,786-50
Perception		600-00
Impression et expédition		933-90
Dépenses diverses		984-95
Total	fr.	60,305-35

Le total des dépenses pour 1896 était de 59,576-35

Il y a donc majoration de dépenses pour 1897 de . . . . . fr. 729-00

Ce supplément de dépenses provient de la majoration du chiffre des pensions et secours et des frais généraux. Ceux-ci ont été grevés d'une somme de fr. 499-45 pour frais de procédure.

---

(1) Y compris : plus-value sur vente de titres : fr. 3,130 42.

(2) » » » . . . . . fr. 808 55
» » » 37 50
» remboursement d'un secours payé indûment . . 30 00
Fr. 876 05

Les pensions et secours accordés pendant les années 1896 et 1897 sont détaillés au tableau ci-après :

DÉSIGNATION	Nombre en 1896	Nombre en 1897	Montant en 1896		Montant en 1897	
			Fr,		Fr.	
Pensions viagères						
Ouvriers mutilés	48	50	11,120	29,225	11,940	29,985
Veuves d'ouvriers tués . . .	93	91	17,025		16,970	
Pères et mères d'ouvriers tués.	6	5	1,080		1,075	
Pensions temporaires						
Orphelins de père et de mère .	»	»	»	1,304	»	1,275
Enfants d'ouvriers mutilés . .	22	21	592		571	
Enfants de veuves	20	19	712		704	
Secours extraordinaires						
Personnes déjà pensionnées .	6	6	429	26,585	444	26,526
Proches parents du défunt . .	9	12	1,260		1,495	
Ouvriers grièvement blessés .	128	129	24,416		24,107	
Vieux ouvriers infirmes . . .	4	4	480		480	
Totaux . . .	336	337	57,114		57,786	

Les pensions viagères ont augmenté de fr. 760-00

Les pensions temporaires ont diminué de . . . . . fr. 29-00

et les secours extraordinaires de 59-00

88-00

L'augmentation pour pensions et secours est donc de . . . . . fr. 672-00

Le tableau qui suit donne la comparaison des dépenses de la caisse pendant les cinq dernières années.

ANNÉES	Pensions viagères		Pensions temporaires		Secours		Totaux		Frais d'administration	ENSEMBLE
	Nombre	Montant	Nombre	Montant	Nombre	Montant	Nombre	Montant		
		Fr.		Fr.		Fr.		Fr.	Fr.	Fr.
1893	140	26,410 »	54	1,810	130	23,181 »	324	51,401 »	2,819 85	54,220 85
1894	142	27,689 50	52	1,657	145	23,906 »	339	53,252 50	2,366 85	55,619 35
1895	145	28,449 82	49	1,536	147	24,791 »	341	54,776 82	2,634 45	57,411 27
1896	147	29,225 »	42	1,304	147	26,585 »	336	57,114 »	2,462 35	59,576 35
1897	146	29,985 50	40	1,275	151	26,526 »	337	57,786 50	2,518 85	60,305 35

Situation de la caisse

Au 1er janvier 1897 l'avoir était de	fr.	255,154-93
A ajouter les recettes de l'année . . .		47,744-55
Total .		302,899-48
A déduire les dépenses de l'année . . .		60,305-35
Au 31 décembre 1897 l'avoir était de		242,594-13
Le déficit de 1897 est donc de . . .		12,560-80
	Fr.	255,154-93

Le tableau ci-après donne la comparaison des opérations de la caisse pendant les dix dernières années:

ANNÉES	Recettes	Dépenses	Excédent en recettes	Excédent en dépenses	Avoir total à fin d'année
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
1888 (*a*) .	41,960 40	59,718 15	»	17,757 75	304,148 32
1889 . .	42,818 15	58,080 90	»	15,262 75	288,885 57
1890 . .	61,216 12	54,933 65	6,282 47	»	295,168 04
1891 . .	59,059 41	53,804 81	5,254 60	»	300,422 64
1892 (*b*) .	50,437 85	53,094 25	»	2,656 40	297,766 24
1893 (*c*) .	44,770 31	54,220 85	»	9,450 54	288,315 70
1894 . .	44,485 82	55,619 35	»	11,133 53	277,182 17
1895 (*d*) .	45,157 13	57,411 27	»	12,254 14	268,058 45
1896 (*e*) .	46,672 83	59,576 35	»	12,903 52	255,154 93
1897 . .	47,744 55	60,305 35	»	12,560 80	242,594 13

a) En 1888 bénéfice sur remboursement d'obligations . Fr. 7,728 11
b) En 1892 » » » 16 82
c) En 1893 » » » 11 00
d) En 1895 Vente d'un titre 3,130 42
e) En 1896 » . . . . . 808 55 } 876 05
remboursement d'obligation . . 37 50 }
Remboursement d'un secours payé indûment . . 30 00 }

Le déficit annuel va en augmentant depuis 1892. Il ne peut d'ailleurs en être autrement puisque chaque année marque malheureusement la mise en non activité de l'un ou de l'autre établissement affilié.

Ces établissements inactifs grèvent la caisse de charges plus ou moins importantes qui ne peuvent s'éteindre que graduellement.

Les tableaux suivants donnent la répartition des recettes et des dépenses en tenant compte de la nature de l'exploitation et en distinguant si les établissements sont actifs ou inactifs :

ÉTABLISSEMENTS EN ACTIVITÉ	Nombre	Nombre d'ouvriers occupés	Sommes payées par la caisse	Sommes reçues par la caisse	Boni	Déficit
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Charbonnages . .	9	2,412	31,748 50	34,581 25	2,832 75	»
Minières	3	281	9,904 »	3,406 91	»	6,497 09
Terres plastisques .	5	36	198 »	452 75	254 75	»
Totaux. . .	17	2,729	41,850 50	38,440 91	3,087 50	6,497 09
				En déduisant le boni.		3,087 50
				Reste comme déficit		3,409 59

ÉTABLISSEMENTS INACTIFS	Nombre	Nombre d'ouvriers occupés	Sommes payées par la caisse	Sommes reçues par la caisse	Boni	Déficit
			Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
Charbonnages . .	7	»	3,876 »	»	»	3,876 »
Minières	14	»	11,340 »	»	»	11,340 »
Carrières. . . .	3	»	540 »	»	»	540 »
Terres plastiques .	1	»	180 »	»	»	180 »
Totaux .	25	»	15,936 »	»	»	15,936 »

Le tableau qui suit renseigne pour la dernière période quinquennale le nombre d'accidents ayant nécessité l'intervention de la caisse :

Années	Nombre d'ouvriers occupés	ACCIDENTS		TUÉS		BLESSÉS	
		Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers	Nombre	Proportion par 1,000 ouvriers
1893 .	2,694	26	9 65	3	1 11	23	8 53
1894 .	2,619	24	9 16	5	1 90	20	7 64
1895 .	2,639	15	5 68	2	0 76	14	5 30
1896 .	2,553	5	1 96	0	0 00	5	1 96
1897 .	2,729	10	3 66	3	1 10	7	2 56

Caisses particulières de secours

Les caisses particulières de secours sont alimentées par les exploitants ou par une retenue faite sur les salaires des ouvriers.

Les secours distribués tant en argent qn'en nature par les caisses particulières des établissements qui ont fourni les renseignements statistiques se sont élevés à fr. 27,863-15 ainsi qu'il résulte du tableau ci-dessous.

DÉSIGNATION	Sommes payées		Distribution			Frais d'hôpitaux	Honoraires des médecins	Dépenses diverses	Total des dépenses	Nombre d'individus secourus
	aux ouvriers blessés	aux ouvriers malades et à leurs familles	en médicaments	en charbons	en vivres et en habillements					
	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
Mines de houille .	9,963 19	2,647 56	4,162 93	557 60	313 00	168 00	5,529 »	491 40	23,832 68	1,169
Mines métalliques .	1,107 07	»	1,013 37	25 00	149 20	»	1,121 98	613 85	4,030 47	68
Carrières . . .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Terres plastiques .	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Totaux .	11,070 26	2,647 56	5,176 30	582 60	462 20	168,00	6,650 98	1,105 25	27,863 15	1,237

Ces dépenses se sont élevées :

En 1896	à fr.	30,408 52
En 1895	»	33,825 99
En 1894	»	34,338 73
En 1893	»	34,313 34

Il ne faut cependant pas attacher grande importance aux chiffres indiqués par ce dernier tableau parce que les établissements sont libres de fournir les renseignements concernant leurs caisses particulières de secours et que plusieurs d'entre eux ne les fournissent pas.

CAISSE DU LUXEMBOURG (1)

A. — Caisse commune de prévoyance

Le rapport de la caisse du Luxembourg pour 1897 renseigne que les recettes de cet exercice se sont élevées

à	fr.	12,429 28
et les dépenses à		9,893 85
D'où un boni de	fr.	2,535 43
Les recettes ont augmenté en 1897 de	fr.	1,122 33

Le salaire moyen a été de fr. 3-45, contre 3-47 en 1896.

Les dépenses ont augmenté de 337 francs par rapport à l'exercice précédent.

La réserve de la caisse était au 31 décembre 1896 de fr. 28,121-61 ; au 31 décembre 1897, elle s'élevait à fr. 30,864-94.

Le nombre des établissements associés était à la fin de 1897 de 9 comprenant 11 exploitations qui ont employé en moyenne 815 ouvriers. Ceux-ci ont fourni 220,050 journées de travail et reçu un salaire total de fr. 760,792-77, correspondant pour chacun d'eux à fr. 933-49 ou fr. 3-45 par jour.

(1) Rapporteur : M. Fabry.

Le tableau ci-après donne la comparaison de ces renseignements pour les cinq dernières années :

ANNEES	NOMBRE		Montant des salaires	SALAIRE MOYEN	
	d'ouvriers	de journées		par an	par jour
			Fr.	Fr.	Fr.
1893	571	154,170	549,508	962 34	3 56
1894	660	178,200	574,796	870 76	3 23
1895	714	192,780	648,258	907 92	3 36
1896	726	196,020	679,568	936 04	3 47
1897	815	220,050	760,792	933 49	3 45

Les recettes de l'année se décomposent comme suit :

Retenues sur les salaires des ouvriers	fr.	5,705-58
Cotisations des exploitants		5,705-59
Subside de l'Etat		215-11
Subside de la Province.		83-00
Rente sur l'Etat		720-00
Total	fr.	12,429-28

Le tableau suivant établit la comparaison des recettes des cinq dernières années.

Nature des recettes	ANNÉES				
	1897	1896	1895	1894	1893
Retenues et cotisations.	11,411 17	10,193 52	9 723 88	8,622 49	8,242 63
Subsides de l'Etat et de la Province . .	298 11	323 43	345 19	391 79	415 55
Rentes sur l'Etat. Intérêts arriérés dûs par un ancien exploitant d'ardoisières . . .	720 »	720 00 70	745 »	775 »	775 »
Totaux . .	12,429 28	11,306 95	10,814 07	9,789 28	9,433 18

Les dépenses de 1897 en pensions et secours ont été appliquées comme suit :

38 ouvriers incapables de travailler .	fr.	5,197-85
17 veuves d'ouvriers.		2,114-50
8 parents d'ouvriers		461-00
21 ouvriers vieux et infirmes		1,037-50
11 enfants		423-00
3 secours		200-00
Total	fr.	9,433-85

Dans le tableau qui suit figurent les dépenses des cinq dernières années.

Années	Pensions et secours	Frais d'administration	Dépenses totales
1893	7,341 »	469 »	7,810 00
1894	7,820 60	545 10	8,365 70
1895	8,738 90	482 »	9,220 90
1896	9,071 90	484 95	9,556 85
1897	9,433 85	460 »	9,893 85
Totaux . .	42,406 25	2,441 05	44,847 30

Voici la comparaison des recettes et des dépenses de ces mêmes années :

Années	Recettes	Dépenses	Boni	Mali
1893	9,433 18	7,810 »	1,623 18	»
1894	9,789 28	8,365 70	1,423 58	»
1895	10,814 07	9,220 90	1,593 17	»
1896	11.306 95	9,556 85	1,750 10	»
1897	12,429 28	9,893 85	2,535 43	»
Totaux . .	53,772 76	44,847 30	8,925 46	»

Les charges de l'association étaient au 1er janvier 1898, savoir :

Pensions acquises, déduction faite des secours temporaires et des extinctions de l'année. fr.	9,985-00
Frais d'administration	460-00
Total fr.	10,445-00
Les charges au 1er janvier 1897 étaient de	9,491-60
Soit en plus pour 1898	953-40

B. — Caisses particulières de secours

Les recettes pour 1897 s'élèvent à . fr.	5,519-32
» » 1896 »	9,739-48
D'où une diminution de fr.	4,220-16
Les dépenses en 1897 s'élèvent à	4,070-91
» 1896 »	8,591-83
Les dépenses de 1896 étaient donc supérieures à celles de 1897 de. . . . . fr.	4,510-92

Le tableau ci-après donne le mouvement de ces caisses pour les cinq dernières années.

ANNÉES	RECETTES	DÉPENSES
1893.	8,363 21	6,846 67
1894.	8,217 62	9,358 95
1895.	9,092 43	10,066 91
1896.	9,739 48	8,581 83
1897.	5,519 32	4,070 91
Totaux . .	40,932 06	38,925 27

C. — Accidents

Ouvrier tué 1
Ouvriers blessés. 5

APPROUVÉ PAR LA COMMISSION PERMANENTE DES CAISSES DE PRÉVOYANCE EN FAVEUR DES OUVRIERS MINEURS :

L'Ingénieur en chef-directeur des Mines, Membre-Secrétaire,
LOUIS DEJARDIN.

L'Inspecteur général des Mines, Président,
ERN. DE JAER.

CIRCONSCRIPTIONS ADMINISTRATIVES DES MINES	CHARBONNAGES			HAUTS FOURNEAUX				FABRIQUES DE FER			ACIÉRIES	
	NOMBRE EN ACTIVITÉ	Production totale	Stocks à la fin du semestre	Nature de la fonte: Fonte de moulage	Nature de la fonte: Fonte d'affinage	Nature de la fonte: Fonte pour acier	Production totale	Nature des produits: Tôles	Nature des produits: Fers divers	Production totale	Produits fondus (lingots, etc.)	Produits forgés (rails, tôles, etc.)
1re Inspection générale :												
1er arrondissement. Couchant de Mons, sauf quelques charbonnages de la partie orientale	14	1,624,610	25,775	»	»	»	»	»	»	»	(1) 820	»
2e id. Centre et les quelques charbonnages détachés du Couchant de Mons	13	2,404,390	32,900	110	12,560	»	12,670	2,060	20,360	22,420	15,600	17,800
3e id. Charleroi (partie ouest)	14	2,050,800	106,300	2,295	44,680	89,885	136,860	4,890	58,490	63,380	65,130	44,055
4e id. Charleroi (partie Est).	21	2,099,180	217,020	170	24,350	340	24,860	7,180	36,260	43,440	960	13,030
								(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
2me Inspection générale :												
5e arrondissement. Namur et Luxembourg .	12	387,210	20,665	45,895	47,235	»	93,130	»	889	889	»	93
6e id. Liége (partie occidentale y compris des charbonnages de la partie centrale) . . .	10	998,410	29,459	»	»	»	»	5,591	»	5,591	»	4,243
7e id. Liége (partie orientale, presque exclusivement sur la rive gauche de la Meuse) . .	14	1,286,030	36,710	»	14,790	65,198	79,988	13,135	5,809	18,944	61,664	57,989
8e id. Liége (partie orientale, exclusivement sur la rive droite de la Meuse).	16	761,662	16,337	»	11,534	164,745	176,279	1,929	7,929	9,858	147,883	118,993
Totaux du semestre: 1re inspection générale . . .	62	8,178,980	381,995	2,575	81,590	90,225	174,390	14,130	115,110	129,240	82,510	74,885
Totaux du semestre: 2me id. id. . . .	52	3,433,312	103,171	45,895	73,559	229,943	349,397	20,655	14,627	35,282	209,547	181,321
Totaux du semestre: Le Royaume . . .	114	11,612,292	485,166	48,470	155,149	320,168	523,787	34,785	129,737	164,522	292,057	256,206
2me semestre 1899	112	11,497,330	301,510	41,080	174,540	318,280	533,900	53,370	185,380	238,750	370,750	(3) 311,890
En plus pour 1900..	2	114,962	183,656	7,390	»	1,888	»	»	»	»	»	»
En moins pour 1900	»	»	»	»	19,391	»	10,113	18,585	55,643	74,228	78,693	55,684
1er semestre 1900	113	11,740,060	401,300	39,990	151,290	303,440	494,720	42,820	154,910	197,730	362,770	307,850
Année 1900	114	23,352,352	485,166	88,460	306,439	623,608	1,018,507	77,605	284,647	362,252	654,827	564,056
Année 1899	113	22,072,068	301,510	84,165	317,029	623,382	1,024,576	97,604	377,594	475,198	731,249	633,950

(1) Y compris une usine sise dans la Flandre occidentale. — (2) Y compris les usines sises dans le Brabant. — (3) Y compris les aciers finis élaborés dans les fabriques de fer.

NOTES DIVERSES

EXPOSITION INTERNATIONALE

DES

Institutions préventives contre le feu
et des moyens de sauvetage dans les incendies
à Berlin en 1901

Une exposition internationale patronnée par le gouvernement et placée sous la protection spéciale de Sa Majesté l'Impératrice Reine AUGUSTA-VICTORIA, aura lieu à Berlin en 1901 pendant les mois de juin et de juillet.

Son objet est l'exposition des Institutions préventives contre le feu et des moyens de sauvetage dans les incendies.

D'après l'*Aperçu détaillé des objets à exposer* qui a été distribué, les mines pourront prendre part à cette exposition au groupe IV, litt. *e* 5°, où elles auront à montrer :

« L'éclairage de sûreté, les appareils respiratoires et de secours, les signaux avertisseurs et les postes de secours et accessoires. »

Le bureau de l'Exposition se trouve Lindenstrasse, 41, à Berlin S. W.

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAITS DE RAPPORTS SEMESTRIELS

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. J. DEJAER

Ingénieur en chef, Directeur du 1er Arrondissement des Mines, à Mons

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1900

Charbonnage de Blaton. — Siège d'Harchies. — Foncement par le procédé Poetsch.

[62225]

Puits n° 1. — Ainsi que je l'ai dit précédemment (1), la congélation commencée le 16 mai 1899 à l'aide de quatre compresseurs d'ammoniaque et continuée du 31 août au 30 septembre à l'aide de trois compresseurs, ne mit plus à partir du 30 septembre, que deux compresseurs en œuvre.

Elle s'est faite dans les mêmes conditions et à raison de 180,000 frigories à l'heure, pendant tout le premier semestre.

Le 25 septembre, le creusement était parvenu à la profondeur de 214 mètres (2).

Il avait été décidé de construire le cuvelage en cinq passes, dont quatre de 50 mètres de hauteur chacune et la cinquième de 40 mètres.

(1) Voir *Annales des Mines de Belgique*, tome V, 3me livr., pp. 267 et suivantes.

(2) Le creusement dans les terrains congelés a été arrêté le 24 octobre 1900, à la profondeur de 238 mètres, dont 12 mètres dans le terrain houiller. La dernière passe du cuvelage a été ensuite posée et l'on a procédé à un brandissage général. Les roches ayant été reconnues peu consistantes et aquifères, le cuvelage sera prolongé de 10 mètres. Le creusement dans ce but a été commencé le 21 décembre. Les terrains ne seront dégelés qu'après la pose du nouveau tronçon de cuvelage.

On a modifié ce projet et il n'y aura que quatre passes.

La 1re a été terminée vers le 20 octobre 1899, en 74 jours, avancement : 0m66 par jour ;

La 2me passe a été terminée vers le 10 mars 1900, en 141 jours, avancement : 0m35 par jour ;

La 3me passe a été terminée vers le 7 juillet 1900, en 100 jours, avancement : 0m50 par jour.

L'avancement actuel est de 1 mètre par jour.

Le cuvelage présente aux niveaux de 50 et de 100 mètres des interruptions pour des trous de sûreté aboutissant aux divers sondages, de manière à donner issue vers le puits, aux fuites éventuelles du liquide incongélable. Cette mesure est prise pour prévenir toute détérioration du mur de glace du côté du bain d'eau. Des trous de sûreté ont été également creusés aux niveaux de 150 et de 200 mètres.

Le sondage n° 6 déviant vers l'intérieur du puits, a été coupé à la profondeur de 128 mètres. Il est suppléé par le sondage n° 6bis.

Au cours du semestre, des ruptures se sont produites aux circuits n° 1 et n° 13. Ils ont été remplacés par des circuits de sauvetage, semblables à ceux qui ont remplacé les sondages n° 3, n° 6 et n° 14. (Voir mon rapport précédent).

Le tube n° 13 fait saillie dans le puits à partir de la profondeur de 150 mètres. Jusqu'à présent il n'a pas été supprimé.

Jusqu'au plancher de sûreté, actuellement établi à la profondeur de 200 m., l'éclairage se fait à l'aide de lampes électriques espacées d'une huitaine de mètres. Au fond, les mineurs se servent de lampes portatives à l'acétylène.

Le puits n'est pas muni d'échelles. Celles-ci ont été reconnues gênantes pour la descente des pièces de cuvelage, et peu pratiques, à cause des glaces qui les couvraient.

La circulation des ouvriers est assurée par deux cuffats, deux jeux de guides et deux treuils. L'un des cuffats est en permanence au fond. Il existe une chaudière à vapeur de réserve, raccordée aux cabestans et indépendante des chaudières en service.

Le bâtiment de la machine d'extraction est élevé jusqu'au niveau de la recette, sur une hauteur de 8 mètres. Les fondations de la machine sont construites.

Les bâtiments destinés aux bureaux, magasins et ateliers sont à demi construits.

Puits n° 2. — Trois sondages supplémentaires ont été pratiqués en dehors de la circonférence des 16 sondages primitifs. Ce sont les sondages n° 1bis, n° 4bis et n° 8bis.

A la fin du semestre, les deux premiers étaient terminés, le 3me était parvenu à la profondeur de 174 mètres. Aucun accident n'est survenu au cours du creusement.

Le puits comportera 17 sondages de congélation. Les sondages n° 1, n° 5 et n° 8 de la 1re série ont été supprimés et remplacés par les sondages supplémentaires n° 1bis, n° 4bis, n° 5bis et n° 8bis.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. C. MINSIER

Ingénieur en chef Directeur du 4e Arrondissement des Mines, à Charleroi

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1900

—

Charbonnages d'Oignies-Aiseau. — Fermeture des cages

(62268 : 6228)

La fermeture qui va être appliquée définitivement aux cages d'extraction du charbonnage d'Oignies-Aiseau pour la translation du personnel, imaginée par M. V. Thiran, Ingénieur-Directeur des travaux de ce charbonnage, me paraît devoir être signalée.

Elle se compose d'un système de tringles formant des losanges égaux, articulés à leurs sommets, et d'une série d'autres tringles transversales reposant sur ces sommets de façon à conserver aux losanges leur déformabilité. Ces diverses tringles sont des fers plats dont le nombre et les dimensions varient avec la surface de l'ouverture à masquer.

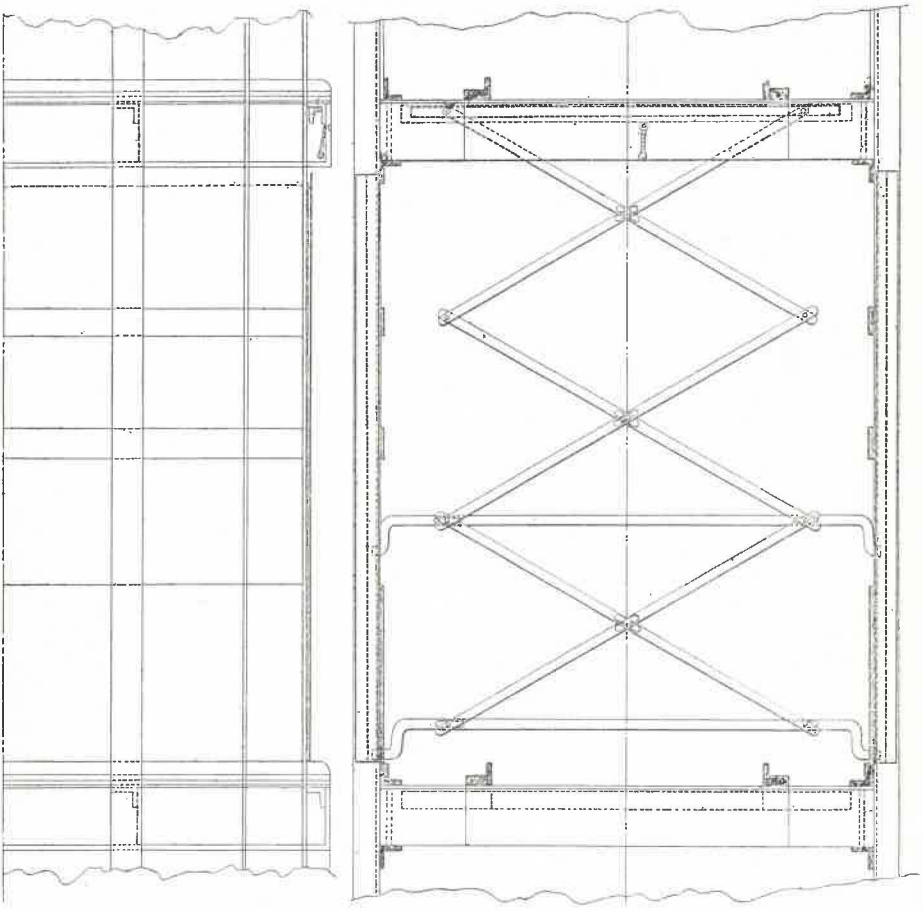
Le dessin ci-contre représente le dispositif en question appliqué à l'un des étages des cages de la mine d'Oignies-Aiseau, dont les dimensions sont ou bien $1^{m}00$ de largeur et $1^{m}30$ de hauteur ou bien $1^{m}00$ de largeur et $1^{m}90$ de hauteur.

Développé, il ferme l'ouverture de cet étage tandis que, replié vers le haut, il vient s'effacer complètement derrière la cornière et le fer plat qui séparent cet étage du palier supérieur.

Pour un étage présentant les premières dimensions, la barrière d'une face pèse 6 kilos et le poids des barrières d'un étage est donc de 12 kilos ; pour un étage présentant les dernières dimensions ces poids sont respectivement 7k.200 et 14 k.400 ; dans l'un et l'autre cas les tringles ont une section de 5 $^{m}/^{m}$ sur 20 $^{m}/^{m}$.

Les tringles formant losanges sont articulées à frottement doux, les pivots d'assemblages pouvant jouer dans les boutonnières dont elles sont percées ; des rainures analogues, naturellement plus longues, existent d'ailleurs dans les tringles horizontales à leurs points d'attache avec les losanges.

Ajoutons que les dernières tringles glissent par leurs extrémités recourbées dans des glissières formées le long des montants de la cage au moyen de fer Z; de ce chef la barrière peut se mouvoir dans un plan parfaitement vertical, convenablement éloigné des taquets et



autres pièces du puits, et elle acquiert en même temps un supplément de solidité et la rigidité nécessaire à son bon fonctionnement.

La manœuvre de la fermeture se fait en agissant sur un bouton fixé sur le sommet de l'un des losanges inférieurs, lequel sert en outre à la relier à l'anneau d'une chaînette placée contre le palier

supérieur lorsqu'elle n'est pas utilisée ; remarquons que dans cette position elle est, comme on l'a vu, à l'abri des chocs dus à l'encagement des chariots,

M. l'ingénieur Bertiaux, qui a pu se rendre compte du fonctionnement de cette barrière dans les essais qui en ont été faits aux puits n°s 4 et 5 du charbonnage précité, résume ainsi ses avantages :

1. Elle peut se manœuvrer aussi bien de l'intérieur que de l'extérieur de la cage ;

2. Elle est fixée à la cage et, lorsqu'elle n'est pas utilisée, elle y est à l'abri de toute action destructive ;

3. Elle est légère et de construction simple.

Il ajoute que dans les essais en question la barrière a toujours bien fonctionné.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. H. HUBERT

Ingénieur en chef, Directeur du 6me Arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1900

—

Charbonnage de la Nouvelle-Montagne ; Siège Tincelle. — Machine d'extraction et ventilateurs mus par l'électricité.

[62267 : 5388]

On a travaillé activement aux installations de la surface du siège Tincelle. On a construit le bâtiment de la machine d'extraction et on installe un ventilateur Guibal à deux ouïes de 4 mètres de diamètre.

Cette installation offre cette particularité intéressante que l'on se propose de mouvoir les deux machines par l'électricité. L'énergie électrique serait produite par deux dynamos génératrices à courant alternatif du type ordinaire à induit fixe et à inducteurs tournants, développant chacune 65 kilowatts sous une tension de 2200 volts. Les courants triphasés auraient une fréquence de 50.

La ligne reliant le siège Tincelle à la salle des machines établie à l'usine de la Nouvelle-Montagne, à Engis, aura une longueur de 2,000 mètres.

Elle sera constituée par 3 fils de cuivre écroui dur de 16 millimètres carrés de section.

Les moteurs destinés à actionner le ventilateur et le treuil d'extraction développeront respectivement des puissances de 30 et 90 chevaux effectifs, à raison de 750 et de 500 tours par minute.

Le moteur du ventilateur n'aura évidemment qu'un seul sens de marche, tandis que celui du treuil doit pouvoir tourner dans deux sens opposés. C'est pour ce motif qu'il sera muni d'un démarreur et d'un interrupteur à renversement. Ce dernier appareil se compose de lames de cuivre placées sur un arbre isolé et pouvant fermer le circuit dans l'une ou l'autre direction par le levage de douze pièces de contact à ressort. Les lames et pièces de contact pour les différentes phases sont séparées par une plaque en verre d'une construction spéciale.

L'axe horizontal sur lequel sont fixés les couteaux est appuyé d'un côté dans une partie saillante d'une boite en fer hermétiquement fermée et remplie d'huile qui contient tout le système. Il traverse l'autre face de la boite dans un presse-étoupe. Les couteaux sont isolés de l'axe au moyen d'un tube en papier et mica.

Lorsque les lames sont dans la position verticale, le courant est interrompu. En tournant l'axe, au moyen d'un levier extérieur, de 90° dans l'un ou l'autre sens, et en agissant sur le rhéostat, on obtient la rotation du moteur dans le sens voulu.

L'amenée du courant aux pièces de contact se fait au moyen de pièces isolées placées dans la boite pour les préserver de toute détérioration mécanique.

Le démarreur se composera de spirales en fer, placées dans une boite en tôle perforée, portant sur l'un des côtés un interrupteur à axe horizontal.

Un même levier commandera les axes du démarreur et de l'interrupteur par l'intermédiaire de segments et de roues.

Quand ce levier se trouve dans sa position moyenne, les courants primaire et secondaire sont interrompus. La manœuvre du levier, dans une direction, ferme le courant primaire. Le levier fait alors un petit mouvement latéral, abandonne l'interrupteur et vient en communication avec le démarreur. En continuant à mouvoir le levier, la résistance est introduite dans le circuit secondaire et le moteur prend sa vitesse de régime.

En ramenant le levier dans la direction opposée, on coupe d'abord le courant, puis on le rétablit pour la marche du treuil en sens inverse. Cette disposition empêche toute fausse manœuvre.

Le treuil sera construit de façon à pouvoir desservir simultanément ou séparément les deux cages du puits d'extraction distantes de $1^{m}30$ d'axe en axe, au moyen de deux cables plats en aloës, enroulés sur des bobines à moyeu en fonte et bras en fer profilé.

Chaque bobine porte une poulie de frein en acier fondu et une roue dentée pour la seconde réduction de vitesse ; la première se fait au moyen de roues à chevron en acier coulé. Les pignons de ces engrenages peuvent être embrayés par manchon sur un arbre relié à l'arbre du moteur par un accouplement élastique qui amortit les chocs.

Les freins seront formés de sabots pénétrant dans des rainures coniques et pouvant être maniés à la main. Lorsque la charge s'élève trop haut, elle produit le déclanchement d'un contrepoids

agissant sur un grand levier qui ferme le frein et en même temps remet le levier du démarreur dans la position où le courant est interrompu.

Charbonnage de Gosson-Lagasse ; siège n° 2. — Triage des charbons

[62278]

Les nouvelles installations pour le triage, la décomposition et la recomposition des charbons à la paire de Jemeppe sont maintenant terminées et donnent toute satisfaction.

Ces ateliers, établis à côté des lavoirs installés depuis plusieurs années pour le lavage de toutes les catégories de charbons gras et demi-gras, ont pour objet la préparation de tout-venants industriels (fours métallurgiques, etc.) et de foyers domestiques, composés de charbons gras et trois quarts gras.

Antérieurement ces catégories de produits étaient constituées par des charbons bruts provenant de la mine culbutés dans les wagons ou bâteaux après un épierrage sommaire ; la composition en était éventuellement renforcée par l'addition de criblés (houilles, gailletteries et gailletins) séparés dans le lavoir à charbons gras des catégories de petite dimension soumises au lavage.

Les raisons principales qui ont motivé la création de ces installations sont de deux ordres : d'une part, l'exploitation presque exclusivement développée à l'heure actuelle dans des couches minces à intercalations schisteuses, rendant nécessaire un épierrage complet; d'autre part, la diversité des compositions de tout-venants fournis à une clientèle éparpillée dans un vaste rayon et la difficulté de réaliser exactement ces compositions (tout-venants industriels de 20 à 45 %, domestiques de 50 à 80 %) de manière à éviter, dans la pratique, et les compositions insuffisantes donnant lieu à des réclamations et des bonifications, et les compositions forcées par le personnel des expéditions dans le but d'empêcher toute récrimination de la part de la clientèle.

Au surplus, les dispositions ont été étudiées pour exécuter, dans une seule installation, les opérations qui s'effectuaient séparément dans trois installations différentes.

1° Séparation préliminaire du criblé et du menu à laver des charbons gras réalisée à proximité du lavoir à charbon gras ;

2° Préparation et chargement des tout-venants expédiés par wagons;

3° Préparation et chargement des tout-venants expédiés par bâteaux.

Enfin on s'est appliqué à réduire au minimum les frais de main-d'œuvre et à empêcher, autant que possible, dans toutes les parties de l'installation la casse des produits.

Les niveaux dont on disposait étaient au nombre de quatre, soit : deux niveaux de circulation des wagonnets de la mine ; le supérieur étant celui d'arrivée par tunnel et chaîne flottante, et l'inférieur celui de départ par transport du même genre ; le niveau des voies de chemin de fer et le niveau du port d'embarquement à la Meuse.

Les appareils de criblage ont été établis entre les deux premiers niveaux ; ils sont en double, composés de cribles équilibrés à oscillations longitudinales et surmontés de culbuteurs automatiques, à mouvement différentiel.

Ces cribles classent le charbon en six catégories :

Poussier	de 0 à 15 millimètres.
Braisettes	» 15 à 30 »
Têtes de moineaux	» 30 à 60 »
Gailletins	» 60 à 80 »
Gailletteries	» 80 à 120 »
Houilles	» 120 millim. et plus.

Le culbuteur Nord reçoit les charbons gras, le culbuteur Sud les charbons 3/4 gras. Une partie, règlable à volonté au moyen de vannes, des catégories 0-15, 15-30, 30-60 du premier appareil tombe par chenaux inclinés sur un transporteur inférieur alimentant lui-même un transporteur incliné de 37 mètres de longueur conduisant ces charbons au lavoir à charbon gras.

Toutes les autres catégories tombent sur des transporteurs épierreurs en acier embouti ; les transporteurs à 0-15, 15-30 et 30-60, après avoir passé horizontalement sous les deux cribles, s'élèvent fortement et vont déverser, à la partie supérieure du bâtiment du triage, les produits dans les compartiments séparés de deux accumulateurs en tôle ; ceux-ci sont formés de caisses de grande capacité, à partie inférieure tronconique, munies au bas de cylindres mesureurs pouvant tenir au maximum 500 kilos de charbon, à compartiments de capacité variable et réglable. Les deux accumulateurs renferment l'un le menu destiné aux tout-venants domestiques, l'autre celui des tout-venants industriels.

Pour les wagons, ce menu, au sortir des mesureurs, est déversé dans des trémies de chargement télescopiques, à relèvement et à oscillation, qui s'abaissent sur les wagons placés sur des plates-formes à bascule ; l'appareil peseur démonstratif est placé auprès de l'ouvrier chargé de la manœuvre de la trémie, qui relève cette dernière aussitôt que la limite du chargement est atteinte.

Les cylindres mesureurs sont commandés mécaniquement par embrayages à friction et leurs tours enregistrés par des appareils de contrôle.

D'autre part, les gailletins, gailletteries et houilles sont relevés plus faiblement par des transporteurs *ad hoc* inclinés chacun suivant le point de la trémie de chargement où ces produits vont aboutir.

Tous ces charbons, menus et criblés, se mélangent donc à nouveau dans la trémie de chargement dont la pente est à la limite de ce qui est nécessaire pour le glissement, à vitesse modérée, des produits recomposés.

Le long de tous les transporteurs, sauf celui des 0-15, sont ménagés des gradins où se trouvent les trieuses qui retirent séparément les pierres et les charbons barrés destinés à la consommation des chaudières ; des caisses servant de magasins à pierres sont ménagées sous les transporteurs de façon à pouvoir les retirer facilement au niveau du tunnel inférieur qui constitue la voie d'évacuation des déchets de triage et de lavage.

Pour les bâteaux, les menus entrant dans la composition des tout-venants industriels ou domestiques tombent, en sortant des mesureurs, par la manœuvre d'une sorte de valve papillon, sur des transporteurs inclinés qui les remontent à la partie supérieure de deux grandes caisses d'emmagasinage disposées verticalement au-dessus d'une tranchée dont le fond est au niveau du port d'embarquement.

Dans cette tranchée circulent des wagonnets à fond mobile d'une capacité de 1200 kilogs environ qui reçoivent séparément leurs chargements de menu ou de criblé ; les bâteaux comportant toujours un chargement d'au moins 90 tonnes, le mélange est suffisamment reconstitué lors du chargement et du régalage des charbons.

Quant aux criblés destinés aux bâteaux, ils se réunissent sur un transporteur horizontal qui les conduit dans une large trémie inclinée descendant dans la tranchée dont il vient d'être question.

D'une façon générale toutes les dispositions des chenaux où circulent les criblés sont étudiées pour éviter la casse des produits.

Les cylindres mesureurs, dont la marche est contrôlée à différentes

heures de la journée, permettent donc, pour les chargements par wagons, d'arriver à des compositions rigoureusement exactes ; pour les bâteaux, la composition est déterminée par le nombre de wagonnets de chaque catégorie, menus et criblés.

Dans l'un comme dans l'autre cas, le menu reste identique à lui-même, c'est-à-dire contient des proportions invariables de 0-15, 15-30, et 30-60 et reste indépendant des variations très grandes qui se produisent au cours de la journée suivant l'heure et la provenance des chantiers d'abatage. Les accumulateurs ou réservoirs permettent de parer à ces variations, de même que les vannes dont il a été question précédemment qui donnent issue à une partie des produits 0-15, 15-30 et 30-60 de l'appareil de criblage Nord. L'excès de l'une ou de l'autre catégorie de ces produits est ainsi facilement conduit au lavoir.

La capacité de production est de 100 tonnes à l'heure.

L'installation a été construite dans les ateliers de MM. Allard frères à Châtelineau.

EXTRAITS D'UN RAPPORT DE M. E. FINEUSE

Ingénieur en chef Directeur du 7me Arrondissement des Mines, à Liége

SUR LES TRAVAUX DU 1er SEMESTRE 1900

—

Charbonnage d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng. — Siège d'Abhooz. — Imperméabilisation d'un cuvelage en bois par injection de ciment.

[62228]

M. l'Ingénieur Vrancken donne, en ces termes, la description des premiers travaux exécutés en vue d'améliorer les conditions d'aérage de cette mine :

« Le programme à exécuter comprend l'approfondissement du puits d'air n° 2 de 74 mètres à 210 mètres. 57m20 de ce travail ont été faits en montant, à partir de 210 mètres.

Mais la partie déjà existante du puits, de la surface à 74 mètres, était loin d'être utilisable dans l'état où elle se trouvait : le cuvelage en bois qui garantit le puits sur une hauteur de 17 mètres, à la tête du terrain houiller, perdait de l'eau en grande quantité, ce qui rendait l'accès du puits difficile; de plus, à la base du cuvelage, on avait établi, il y a cinq ans, pour diminuer les pertes et consolider la base du cuvelage, une trousse en maçonnerie qui rétrécissait considérablement la section du puits et qu'il était nécessaire d'enlever. Il fallait donc faire disparaître cet inconvénient et supprimer les pertes, pour soulager l'exhaure de la mine d'une quantité d'eau s'élevant parfois à 350m3 par jour et que l'on ne parvenait à réduire que péniblement à 200m3, après un brondissage qu'on aurait dû renouveler tous les mois.

Il y a une trentaine d'années, on avait garni intérieurement ce cuvelage en bois, sur une hauteur de 6 mètres, à la traversée du gravier où il perdait énormément, d'un second cuvelage en fonte et l'on était parvenu à enrayer la venue dans cette région. En 1895 on avait adopté la même solution pour le puits d'extraction, où l'on

avait dû faire de ce chef une dépense de 150,000 francs. On peut estimer que le même revêtement appliqué au puits d'air sur toute la hauteur du cuvelage en bois eût occasionné une dépense de 50,000 francs au moins.

Mais le travail s'imposait et l'on se serait peut-être décidé à le faire, quand le Directeur des travaux eut connaissance d'un nouveau procédé de réparation des cuvelages en bois, trouvé par un ingénieur français, M. Potier, et dont différentes applications avaient déjà été faites en France.

Ce procédé, dont la Direction d'Abhooz se trouve être, paraît-il, l'introductrice en Belgique, consiste simplement dans l'injection de ciment très fin et à prise lente, derrière le cuvelage à réparer. Ce ciment remplit l'espace compris entre le cuvelage et la roche, ainsi que les fissures de la roche elle-même, de manière à former un véritable revêtement imperméable, autour du cuvelage.

De longs détails ne sont pas nécessaires pour faire comprendre l'opération. Toute l'originalité et tout le mérite du procédé résident dans l'idée. Voici comment elle a été mise en exécution : le mélange d'eau et de ciment se fait dans des bacs placés à la surface; l'eau y arrive d'un réservoir. Le mélange, le plus épais possible, est amené par des tuyaux de 3 centimètres de diamètre jusqu'à l'endroit du cuvelage où l'on veut faire l'injection et où l'on a, au préalable, foré des trous et placé des robinets.

Le lait de ciment arrive derrière le cuvelage avec une pression de 1 1/2 atmosphère, la tête d'eau se trouvant à 16 mètres de profondeur. Cette pression était parfaitement suffisante ; on a même dû éviter à certains moments de la prolonger trop longtemps, de crainte que le cuvelage ne résistât pas à ce surcroît de pression extérieure. Par un jeu de robinets, on pouvait mettre la tuyauterie en communication avec une pompe à bras, permettant de nettoyer les tuyaux par une chasse d'eau à chaque arrêt de l'opération et, au besoin, de vaincre une obstruction produite dans ces tuyaux.

L'opération a parfaitement réussi. On fit l'injection à 3 mètres au-dessus de la trousse inférieure du cuvelage et dans chacune des parois. Au bout de cinq heures, les pertes du cuvelage se trouvaient réduites à 10 mètres cubes. On avait injecté 15,000 kgr. de ciment.

Le lendemain on renouvela l'opération immédiatement sous la trousse supérieure. Quand on eut injecté 1000 kgr., l'écoulement du lait de ciment devint plus lent et plus difficile et on s'arrêta, pour ne pas produire une trop forte pression sous la trousse. On avait cepen-

dant eu soin de forer quelques trous dans celle-ci pour donner de l'écoulement aux eaux.

Enfin le surlendemain, on injecta encore, sous la trousse du cuvelage en fonte, 2500 kgr. de ciment, après quoi le cuvelage ne perdit plus que 1^{m3} 1/2, quantité nécessaire pour maintenir les pièces de bois humides et les empêcher de s'altérer.

La dépense totale avait été de 5,300 francs, dont 3,000 pour le droit de brevet. »

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

POLICE DES MINES

[3218233]

Explosifs de sûreté. — Application de l'article 20 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895.

Circulaire ministérielle du 27 octobre 1900, à MM. les Ingénieurs en Chef Directeurs des mines.

MONSIEUR L'INGÉNIEUR EN CHEF,

L'article 20 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 sur l'emploi des explosifs dans les mines stipule ce qui suit :

« ART. 20. — Dans tous les cas de dérogation aux articles 9, 11 » et 12 ci-dessus, l'autorité appelée à statuer pourra prescrire telles » conditions qu'elle jugera opportunes, tant au point de vue de la » nature des explosifs qu'à tout autre point de vue intéressant la » sécurité du travail. Elle pourra également prescrire, en toutes » circonstances, qu'il sera tenu à chaque siège d'exploitation, un » registre renseignant à l'avance tous les points détaillés des travaux, » où l'on se propose de miner, pour la préparation des chantiers du » lendemain. Il y sera fait mention, à la remonte des surveillants du » minage, des points où l'on s'est abstenu de miner et des motifs de » cette abstention. »

Il est à désirer qu'il soit fait plus généralement usage des facultés accordées par cet article à l'autorité appelée à statuer, notamment *quant à la nature des explosifs* pouvant être prescrits dans les cas de dérogation.

S'il n'est pas possible d'écarter d'une façon absolue, quel que soit l'explosif employé et quelles que soient les autres précautions prises,

les dangers inhérents au minage dans les mines grisouteuses ou poussiéreuses, tout au moins peut-on, dans les cas où le minage est reconnu indispensable, se servir de préférence des explosifs avec lesquels ces dangers sont réduits au minimum, c'est-à-dire des *explosifs dits de sûreté*.

Il importerait donc de subordonner à l'emploi exclusif de ceux-ci, les autorisations de minage qu'il serait jugé nécessaire d'accorder, en évitant toutefois de se départir de la plus grande réserve, qui doit toujours être observée, à l'égard de l'octroi de ces autorisations et sans négliger aucune des précautions habituellement prescrites.

L'usage du registre dont il est question dans la deuxième partie de l'article 20 serait aussi utilement rendu obligatoire dans les cas de dérogations, comme étant de nature à rendre les agents préposés au minage plus circonspects et à les engager à n'utiliser qu'en cas d'absolue nécessité les autorisations occordées,

MM. les chefs de service de l'administration des mines voudront bien s'inspirer de ces considérations dans les propositions qu'ils font, aux Députations permanentes des Conseils provinciaux, des conditions auxquelles il y a lieu de subordonner les autorisations d'emploi des explosifs.

Pour la détermination de ce qu'il faut entendre par « explosifs de sûreté » et en l'absence de données plus certaines, ils auront recours à la liste qui est publiée dans les *Annales des Mines de Belgique* par les soins du service des accidents miniers et du grisou à l'occasion de la statistique annuelle sur l'emploi des explosifs.

Dans les cas où il serait question de faire usage d'explosifs nouveaux ou non compris dans cette liste et dont le caractère laisserait des doutes au point de vue envisagé dans la présente circulaire, il m'en serait référé.

Le Ministre,

Baron Surmont de Volsberghe.

Explosifs de sûreté. — Densites *D* et *E*.

—

Arrêté ministériel du 28 janvier 1901.

LE MINISTRE DE L'INDUSTRIE ET EU TRAVAIL,

Vu la requête en date du 29 décembre 1900, par laquelle M. Ghinijonet, fabricant d'explosifs, à Ougrée-lez-Liége, sollicite le classement dans la catégorie des explosifs dits de sûreté, pour l'application des instructions données dans la circulaire ministérielle du 27 octobre 1900, de deux explosifs nouveaux de sa fabrication, dénommés Densite *D* et Densite *E* et composés comme suit :

Densite D

Trinitroluol	8.5
Nitrate de strontium	10.4
Nitrate d'ammoniaque	81.1
	100.0

Densite E

Trinitroluol.	5.84
Nitrate de strontium	11.42
Nitrate d'ammoniaque	82.74
	100.0

Vu l'arrêté royal du 13 décembre 1895 sur l'emploi des explosifs dans les mines ;

Vu la circulaire ministérielle ci-dessus rappelée du 27 octobre 1900;

Considérant qu'il résulte tant de leur composition que des essais auxquels ils ont été soumis que ces explosifs possèdent un degré de sûreté équivalent à celui des explosifs compris sous la désignation d'explosifs de sûreté dans la liste publiée dans la 4e livraison du Tome V des *Annales des Mines de Belgique*,

ARRÊTE :

Les explosifs dénommés et composés comme il a été dit plus haut sont considérés comme explosifs de sûreté pour l'application des instructions données dans la circulaire ministérielle du 27 octobre 1900.

Bruxelles, le 28 janvier 1901.

Baron SURMONT DE VOLSBERGHE.

PERSONNEL

[3518233(493]

—

CORPS DES INGÉNIEURS DES MINES

Situation au 1er Janvier 1901

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
	A. — Section d'activité			
	Directeur général			
1	Harzé (E.), C. ✠, ✠ 1re et 2e classe, C. C. A. 1re cl., D. 1re cl. mutualiste, commandeur des ordres de N.-D. de la Conception de Villa Viçosa de Portugal et de St-Stanislas de Russie, officier de l'ordre de la Couronne d'Italie	1835	1800 10—11—58	1800 5— 3—96
	Inspecteurs généraux			
1	Dejaer (E.), O. ✠, C. C. A. 1re cl. . .	1837	9—11—60	21— 9—94
2	Firket (A.), O. ✠, ✠ 1re cl. et 2e cl., C. C. A. 1re cl.	1837	10— 2—61	18— 4—99
	Ingénieurs en chef Directeurs			
1	*Dejaer (J.), O. ✠, ✠ 1re cl., C. C. A. 1re cl., D. P. 1re cl.	1838	10— 7—62	12—12—97
2	*Smeysters (J.). O. ✠, O. ✠, ✠ 2e cl., C. C. A. 1re cl., D. 1re cl. mutualiste, Officier de l'Instruction publique de France . .	1837	6— 8—62	12—12—97
»	*Guchez (F.), O. ✠ C. C. A. 1re cl., chevalier de l'ordre de Wasa (1)	1838	12— 4—64	30—11—90
3	*Willem (L.), O. ✠, ✠ 2e cl., C.C.A., 1re cl.	1842	22— 2—65	18— 4—99
4	Orman (E.), O. ✠, ✠ 1re cl., M. C. A. 1re cl.	1843	26— 8—67	12—12—97
5	Fineuse (E.), O. ✠, M. C. A., 1re cl. . .	1844	14—12—69	23— 5—98
6	Minsier (C.), ✠ M. C. A. 1re cl.	1847	11—12—73	18— 4—99

(1) Inspecteur général des explosifs.

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
»	Dejardin (L.), ✠, ✠ 2e cl., M. C. D. 1re cl., M. C. A. 1re cl., D. P. 1re cl. . . . . commandeur de l'ordre du Christ de Portugal (1)		1800	1800
		1849	24—11—71	30—12—99
7	Hubert (H.), ✠, M. C. A. 1re cl. . . .	1849	31—10—72	18— 4—99
8	Libert (J.), ✠, M. C. A. 1re cl. . . .	1853	21—11—74	12—12—97
»	Watteyne (V.), ✠, ✠ 1re cl., M. C. A. 1re cl., décoré de l'ordre de la Couronne de fer d'Autriche (1).	1850	21—11—74	18— 4—99
	Ingénieurs principaux de 1re classe			
1	* Marcette (A.), ✠, M. C. A. 1re cl. . .	1850	21—11—74	18— 4—99
2	* Jacquet (J.), O. ✠, ✠ 1re cl.	1852	29— 1—76	30—12—99
3	* Julin (J.), ✠.	1853	15—12—76	30—12—99
4	Delacuvellerie (L.), ✠, ✠ 2e cl. . . .	1852	28— 6—77	12—12—97
5	Beaupain (J.-B.), ✠.	1857	31— 1—81	18— 4—99
	Ingénieurs principaux de 2e classe			
1	* Lechat (V.) ✠.	1858	18—11—81	30—12—99
2	* Bochkoltz (G.), ✠. D. P. 1re cl. . . .	1859	18—11—81	30—12—99
3	* Demaret (J.), ✠, ✠ 1re cl.	1857	18—11—81	30—12—99
4	Larmoyeux (E.), ✠, ✠ 1re cl.	1859	18—11—81	12—12—97
5	N.	. .	. .	
	Ingénieurs de 1re classe			
1	* Pepin (A.)	1861	24—11—82	10— 5—97
2	* Ledouble (O.), ✠ 1re cl.	1860	24—11—82	10— 5—97
3	* Stassart (S.) ✠ 1re cl.	1858	20— 4—83	12—12—97
4	* Demaret (L.)	1859	28— 9—85	18— 4—99
5	* Daubresse (G.)	1862	2— 4—86	23— 5—99
6	* Delbrouck (M.) . . . . . ,	1865	21— 3—89	19—2-1900
7	Libotte (E.)	1864	16— 4—89	12—12—97
8	Delruelle (L.)	1866	5— 5—91	10— 3—98
»	Halleux (A.), chevalier de l'ordre de Charles III d'Espagne (2)	1869	16—11—91	10— 3—98

* Les fonctionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

(1) Directeur à l'administration centrale.

(2) Attaché à l'administration centrale.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
			1800	1800
9	Firket (V.), M. C. D. 1re cl.	1869	14—12—91	18— 4—99
10	Lebacqz (J.)	1869	2—11—92	30—12—99
»	Denoël (L.), M. C. D. 1re cl. (1)	1870	2—11—92	30—12—99
11	Deboucq (L.)	1873	28—11—95	18-12-1900
	Ingénieurs de 2e classe			
1	Bolle (J.)	1871	28—11—95	22—12—98
2	Vrancken (J.)	1872	16—12—96	30—12—99
3	Nibelle (G.), M. C. D. 1re cl.	1873	16—12—96	30—12—99
4	Orban (N.)	1873	16—12—96	30—12—99
5	Ghysen (H.)	1874	16—12—96	30—12—99
»	Levarlet (H.) (1)	1873	16—12—96	30—12—99
6	Lemaire (E.), M. C. D. 1re cl.	1872	16—12—96	30—12—99
7	Repriels (A.)	1875	12—12—97	18-12-1900
8	Lebens (L.)	1873	12—12—97	18-12-1900
9	Niederau (Ch.).	1874	18—12—97	18-12-1900
10	Hallet (A.)	1874	12—12—97	18-12-1900
	Ingénieurs de 3e classe			
1	* Liagre (Ed.)	1874	12—12—97	30—12—99
2	* Velings (J.).	1874	12—12—97	30—12—99
3	* Viatour (F. H.).	1875	12—12—98	18-12-1900
4	Raven (G.)	1876	12—12—99	
5	Fourmarier (P.)	1877	12—12—99	
6	Claude (L.)	1877	12—12—99	
7	Bertiaux (A.)	1874	12—12—99	
8	Renier (A.)	1876	18-12-1900	
9	Brien (V.)	1876	18-12-1900	
10	Bailly (O.)	1874	18-12-1900	

* Les fontionnaires dont les noms sont précédés d'un astérisque, jouissent du maximum du traitement affecté à leur grade.

(1) Attaché a l'administration centrale.

Numéro d'ordre	NOMS ET INITIALES des PRÉNOMS	ANNÉE de la naissance	DATES de l'entrée au service	DATES de la dernière promotion
	B. — Section de disponibilité			
	Ingénieur en chef			
1	Chaudron (J.), C. ✠ O. ✻	1822	30— 4—1800 43	28— 1—1800 87
	Ingénieur principal de 1re classe			
1	Van Scherpenzeel-Thim (L.), O. ✠, C.St St.	1850	3— 6—75	31— 3—97
	Ingénieurs de 1re classe			
1	Macquet (A.)	1853	29—11—76	27— 3—88
2	Legrand (L.)	1868	2— 3—91	10— 3—98

Ingénieurs des mines à la retraite conservant le titre honorifique de leur grade

Van Scherpenzeel-Thim (J.), C. ✠, C. C. A. 1re classe, Directeur général honoraire.

Timmerhans (L.), C. ✠, ✠ 1re cl., C. C. A. 1re cl., D. 1re cl. mutualiste, Directeur général honoraire.

Jottrand (A.), O. ✠, C. C. A. 1re cl., M. C. D. 1re cl., Directeur divisionnaire honoraire.

Bougnet (E.), O. ✠, C. C. A. 1re cl., Ingénieur en chef Directeur honoraire.

Depoitier (E.), O, ✠, ✠ 2e cl., C. C. A. 1re cl., Ingénieur en chef Directeur 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 de mutualistes . . , ... ,	D. de mutualistes
Décoration de prévoyance	D. P.
Légion d'honneur	✻

RÉPARTITION DU PERSONNEL

ET

DU SERVICE DES MINES

Noms et lieux de résidence des fonctionnaires

(1er janvier 1901)

[3518233(493)]

—

ADMINISTRATION CENTRALE

MM. Harzé, E., Directeur général, à Bruxelles;
Dejardin, L., ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Watteyne, V., Ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Goossens, Ch., Directeur, à Bruxelles;
Halleux, A., ingénieur de 1re classe, à Bruxelles;
Denoël, L., » 1re » »

Service des explosifs

MM. Guchez, F., Inspecteur général, à Bruxelles;
Levarlet, H., Ingénieur de 2e classe, à Bruxelles.

Service spécial des accidents miniers et du grisou

MM. Watteyne, V., Ingénieur en chef, Directeur, à Bruxelles;
Denoël, L., Ingénieur de 1re classe, à Bruxelles.

1re INSPECTION GÉNÉRALE DES MINES, A MONS

MM. De Jaer, E., Inspecteur général, à Mons;
Marcette, A., Ingénieur principal de 1re classe, à Mons.

Provinces de Hainaut, de Brabant, de la Flandre orientale et de la Flandre occidentale.

1er ARRONDISSEMENT

MM. De Jaer, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons;
Jacquet, J., Ingénieur principal de 1re classe, à Mons;
Stassart, S., Ingénieur de 1re classe, à Mons.

Cantons de Boussu, de Dour, de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), d'Antoing, de Celles, de Flobecq, de Frasnes-lez-Buissenal, de Lessines, de Leuze, de Péruwelz, de Quevaucamps, de Templeuve et de Tournai.

Provinces de la Flandre occidentale et de la Flandre orientale.

1er district. — M. Bailly, O., Ingénieur de 3e classe, à Mons.

CHARBONNAGES (1)	RESSORT DU DISTRICT *(Cantons ou communes)*
Belle-Vue, Bois de Boussu, *Longterne Trichères,* *Grand Hainin,* *Wiers,* *Hensies-Pommerœul,* *Hautrage,* *Nord de Quiévrain.*	Cantons de Boussu (sauf les communes de Hornu, Quaregnon, Warquignies et Wasmes), d'Antoing et de Lessines.

2e district. — M. Lemaire, E., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Grande machine à feu de Dour, Grande Chevalière et Midi de Dour Bois de Saint-Ghislain, Buisson, *Bois de Colfontaine.*	Cantons de Dour, de Leuze (sauf la commune de Gaurain-Ramecroix) et de Péruwelz.

3e district. — M. Hallet, A., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Charbonnages réunis de l'Agrappe L'Escouffiaux, *Eugies,* *Genly.*	Cantons de Pâturages (sauf les communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay) et de Frasnes-lez-Buissenal.

(1) Les noms en italique sont ceux des charbonnages en inactivité.

4e DISTRICT. — M. NIBELLE, G., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Blaton, Grand Bouillon, Hornu et Wasmes, Grand Hornu.	Cantons de Boussu (communes de Hornu, Warquignies et Wasmes), de Lens (communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Celles, de Flobecq, de Quevaucamps et de Templeuve.

5e DISTRICT. — M. DEMARET, L., ingénieur de 1re classe, à Mons.

Rieu du Cœur (Société Mère et Forfait du Couchant du Flénu), Bonne-Veine, Nord du Rieu du Cœur, Espérance, *Sirault,* *Cossette,* *Jausquette sur Dames,* *Fosse du Bois.*	Cantons de Boussu (commune de Quaregnon), de Leuze (commune de Gaurain-Ramecroix) et de Tournai. Provinces de Flandre occidentale et de Flandre orientale.

2e ARRONDISSEMENT

MM. ORMAN, E., Ingénieur en chef, Directeur, à Mons;
DEMARET, J., Ingénieur principal de 2e classe, à Mons;

Cantons de Pâturages (communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), d'Ath, de Chièvres, d'Enghien, de Soignies, de Mons, de Rœulx, de La Louvière, de Binche (moins la commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Evêque (communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), de Seneffe (communes de Bois-d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

1er DISTRICT. — M. DAUBRESSE, G., Ingénieur de 1re classe, à Mons.

Ghlin, Produits, Maurage-et-Boussoit, Bray, *Belle et Bonne,* *Nimy,* *Bonnet et Veine à Mouches,* *Turlupu,* *Vingt Actions.*	Cantons d'Ath, de Chièvres, de Lens (moins les communes de Baudour, Sirault et Tertre), de Mons (moins les communes de Ciply, Cuesmes, Havré, Hyon, Mesvin, Nouvelles, Obourg, Spiennes et Saint-Symphorien), du Rœulx (communes de Boussoit, Bray, Casteau, Gottignies, Maurage, Rœulx et Thieusies).

2e DISTRICT. — M. LIAGRE, E., Ingénieur de 3e classe, à Mons.

Saint-Denis-Obourg-Havré, Strépy et Thieu, Bois du Luc, La Louvière et Saint Vaast, Sars Longchamps, *La Barette,* *Levant de Mons.*	Cantons de Mons (communes de Ciply, Havré, Hyon, Mesvin, Nouvelles, Obourg, Saint-Symphorien et Spiennes), de La Louvière (communes d'Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies, La Louvière, Saint-Vaast et Trivières), de Paturages (communes d'Asquillies, Givry, Harmignies, Harveng et Havay), du Rœulx (moins les communes de Bray, Casteau, Gottignies, Marche lez-Ecaussines, Maurage, Péronnes, Rœulx et Thieusies).

3e DISTRICT. — M. BOLLE, J., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Levant du Flénu, Charbonnages réunis de Ressaix, Leval, Péronnes et Sainte-Aldegonde, Belle Victoire, Ciply.	Cantons d'Enghien, de Soignies (moins les communes d'Écaussines d'Enghien, Ecaussines-Lalaing, Henripont et Ronquières), du Rœulx (commune de Péronnes), de Binche (moins les communes d'Anderlues, Carnières, Estinnes au Mont, Haine-Saint-Pierre, Haulchin et Morlanwelz), de Mons (commune de Cuesmes).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Bruxelles).

4e DISTRICT. — M. NIEDERAU, CH., Ingénieur de 2e classe, à Mons.

Mariemont, l'Olive, Chaud-Buisson et Carnières, Bascoup, Houssu, Haine-Saint-Pierre et La Hestre, *Fayt Bois d'Haine,* *Manage.*	Cantons de Seneffe (communes de Bois d'Haine, Fayt lez-Seneffe, Godarville, Gouy lez-Piéton, La Hestre et Manage), de La Louvière, (commune de Haine-Saint-Paul), de Binche (communes de Carnières, Estinnes au Mont, Haine-Saint-Pierre, Haulchin et Morlanwelz), de Fontaine-l'Évêque

(communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), du Rœulx (commune de Marche-lez-Ecaussines), de Soignies (communes d'Écaussines d'Enghien, d'Écaussines-Lalaing, Henripont et Ronquières).

3e ARRONDISSEMENT

MM. Smeysters, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;
Delacuvellerie, L., Ingénieur principal de 1re classe, à Charleroi.

Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (moins les communes de Bellecourt, Chapelle lez-Herlaimont et Trazegnies), de Thuin, de Merbes-le-Château, de Beaumont, de Chimay et de Jumet, cantons Nord et Sud de Charleroi (communes de Dampremy, Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Gosselies (commune de Gosselies), de Châtelet (commune de Couillet).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

1er district. — M. Velings, J., Ingénieur de 3e classe, à Charleroi.

Bois de la Haye, Beaulieusart, Nord de Charleroi, *Leernes et Landelies.*	Cantons de Binche (commune d'Anderlues), de Fontaine-l'Évêque (communes de Fontaine-l'Évêque, Leernes, Landelies et Souvret), de Merbes-le-Château, de Thuin. Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Louvain).

2e district. — M. Raven, G., Ingénieur de 3e classe, à Charleroi.

Monceau-Fontaine et Martinet, Courcelles-Nord, Falnuée, Vallée du Piéton.	Cantons de Fontaine-l'Évêque (communes de Forchies-la-Marche, Piéton, Monceau-sur-Sambre et Courcelles) et de Beaumont.

3e DISTRICT. — M. PEPIN, A., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Sacré-Madame, Bayemont, Marchienne, Grand Conty, *Rochelle,* *Grand Bordia,* *Bois Delville,*	Cantons Nord de Charleroi (commune de Dampremy), de Fontaine-l'Évêque (commune de Marchienne), de Jumet (communes de Jumet et Roux), et canton de Chimay, de Gosselies (commune de Gosselies).

4e DISTRICT. — M. GHYSEN, H., Ingénieur de 2e classe, à Charleroi.

Forte-Taille, Marcinelle Nord, Amercœur, Bois de Casier, *Marcinelle Sud,* *Bois du Prince,* *Jamioulx.*	Cantons Sud de Charleroi (communes de Marcinelle et Mont-sur-Marchienne), de Châtelet (commune de Couillet), de Fontaine-l'Évêque (commune de Montigny-le-Tilleul).

4e ARRONDISSEMENT

MM. MINSIER, C., Ingénieur en chef, Directeur, à Charleroi;
LARMOYEUX, E., Ingénieur principal de 2e classe, à Charleroi.

Cantons Nord et Sud de Charleroi (ville de Charleroi et communes de Gilly, Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Châtelet (moins la commune de Couillet), de Gosselies (moins la commune de Gosselies), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, Godarville, Gouy-lez-Piéton, la Hestre et Manage).

Province de Brabant (arrondissement judiciaire de Nivelles).

1er DISTRICT. — M. LIBOTTE, E., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Carabinier-Pont-de-Loup, Grand Mambourg Liége, Poirier, Ormont, Boubier, Petit Try.	Cantons de Charleroi (ville de Charleroi), de Châtelet (communes d'Acoz, Aiseau, Bouffioulx, Châtelet, Gerpinnes, Gougnies, Joncret, Pont-de-Loup, Presles, Roselies et Villers-Poteries).

2e DISTRICT.— M. DELRUELLE, L., Ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Charleroi, Masse-Diarbois, Nord de Gilly, Noël, Aiseau Presles.	Canton de Châtelet (communes de Châtelineau, Lambusart, Loverval, Farciennes et Pironchamps).

Province de Brabant (canton de Perwez de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

3e DISTRICT. — M. DEBOUCQ, L., ingénieur de 1re classe, à Charleroi.

Gouffre, Trieu-Kaisin.	Cantons de Charleroi (communes de Gilly, de Lodelinsart et Montigny-sur-Sambre), de Seneffe (moins les communes de Bois-d'Haine, Fayt-lez-Seneffe, Godarville, Gouy-lez-Piéton, La Hestre et Manage), de Gosselies (communes de Fleurus, Ransart et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Genappe et de Jodoigne de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

4e DISTRICT. — M. BERTIAUX, A., Ingénieur de 3e classe, à Charleroi.

Appaumée-Ransart, Roton-Sainte-Catherine, Oignies-Aiseau, Centre de Gilly, Masse-Saint-François, Bois communal de Fleurus, Bonne Espérance à Montigny-sur-Sambre, Bonne Espérance à Lambusart, Comble de Noël, Masse-Droit-Jet, Baulet.	Canton de Gosselies (moins les communes de Gosselies, Fleurus, Ransart et Wangenies).

Province de Brabant (cantons de Wavre et de Nivelles de l'arrondissement judiciaire de Nivelles).

2e INSPECTION GÉNÉRALE

MM. FIRKET, A., Inspecteur général, à Liége;
JULIN, J., Ingénieur principal de 1re classe, à Liége.

Provinces de Liége, Namur, Luxembourg, Anvers et Limbourg.

5e ARRONDISSEMENT.

MM. LIBERT, J., Ingénieur en chef, Directeur, à Namur;
BOCHKOLTZ, G., ingénieur principal de 2e classe, à Namur.

Provinces de Namur, Luxembourg et Anvers.

1er DISTRICT. — BRIEN, V., Ingénieur de 3e classe, à Namur.

Falisolle, Arsimont, Malonne.	Entre Sambre-et-Meuse de la province de Namur et la partie restante du canton de Dinant située sur la rive droite de la Meuse. Canton de Ciney.

2e DISTRICT. — M. VIATOUR, H., Ingénieur de 3e classe, à Namur.

Tamines, Auvelais-Saint-Roch, Stud-Rouvroy, Andenelle, Groynne.	La partie de la province de Namur située au nord de la Sambre et de la Meuse, à l'exception du canton de Namur; le canton d'Andenne; l'arrondissement de Marche de la province de Luxembourg et la province d'Anvers.

3e DISTRICT. — M. CLAUDE, L., Ingénieur de 3e classe, à Namur.

Ham-sur-Sambre, Le Château, Basse-Marlagne, *Deminche,* *Soye.*	Province de Namur : le canton de Namur, sauf la partie comprise dans l'Entre Sambre-et-Meuse; cantons de Gedinne, de Beauraing et de Rochefort. Province de Luxembourg : arrondissements judiciaires d'Arlon et de Neufchâteau.

6e ARRONDISSEMENT

MM. HUBERT, H., Ingénieur en chef, Directeur, à Liége;
LEDOUBLE, O., Ingénieur de 1re classe, f. f. d'Ingénieur principal, à Liége.

Arrondissement judiciaire de Huy et cantons judiciaires de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres.

1re DISTRICT. — M. DELBROUCK, M., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Nouvelle-Montagne, Marihaye, Halbosart, *Malsemaine.*	Cantons judiciaires de Huy (moins les communes de Amay, Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont), de Nandrin (moins les communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet).

2e DISTRICT. — M. LEBACQZ, J., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

Kessales-Artistes, Concorde, Bois de Gives, *Arbre Saint-Michel,* *Ben.*	Cantons judiciaires d'Avennes, Héron, Jehay-Bodegnée, Huy (communes d'Amay, Ben-Ahin, Fumal et Vinalmont), de Hollogne-aux-Pierres (communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe et Mons).

3e DISTRICT. — M. FOURMARIER, P., Ingénieur de 3e classe, à Liége.

Corbeau-au-Berleur, Bonnier, Gosson-Lagasse, Horloz.	Cantons judiciaires de Landen, de Waremme et de Hollogne-aux-Pierres (moins les communes d'Awirs, Chokier, Engis, Flémalle-Grande, Flémalle-Haute, Gleixhe, Horion, Jemeppe et Mons), de Ferrières et de Nandrin (communes de Comblain-au-Pont, Comblain-Fairon, Ellemelle, Hamoir et Ouffet).

7e ARRONDISSEMENT

MM. Fineuse, E,, ingénieur en chef, Directeur, à Liége;
Beaupain, J.-B., Ingénieur principal de 1re classe, à Liége.

Cantons Nord et Sud de Liége, de Grivegnée et de Fexhe-Slins et communes de Herstal, Vottem, Saint-Nicolas, Tilleur, Ans et Glain.

1er district. — M. Firket, V., Ingénieur de 1re classe, à Liége.

La Haye, Bois d'Avroy, Angleur, *Avroy-Boverie,* *La Chartreuse et Violette.*	Communes de Liége (rive droite de la Meuse), de Bressoux, Grivegnée, Angleur, Tilleur et Saint-Nicolas.

2e district. — M. Lebens, L., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Espérance et Bonne-Fortune, Bonne-Fin, Patience et Beaujonc, Ans, *Belle-Vue à Saint-Laurent.*	Communes de Liége (rive gauche de la Meuse), de Jupille, Ans et Glain.

3e district. — M. Vrancken, J., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Grande Bacnure, Petite Bacnure, Belle-Vue et Bien-Venue, Batterie, Espérance à Herstal, Abhooz et Bonne-Foi-Hareng, Bicquet-Gorée.	Canton de Fexhe-Slins et les communes de Herstal et Vottem.

8e ARRONDISSEMENT

MM. Willem, L., Ingénieur en chef, Directeur, à Liége;
Lechat, V., Ingénieur principal de 2e classe, à Liége;

Arrondissement judiciaire de Verviers et cantons judiciaires de Dalhem, Fléron, Seraing et Louvegnez et la commune de Wandre.

Province de Limbourg.

1er DISTRICT. — M. REPRIELS, A., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Cockerill, Six Bonniers, Ougrée.	Cantons de Seraing et de Louvegnez.

2e DISTRICT. — M. ORBAN, N., Ingénieur de 2e classe, à Liége.

Wandre, Wérister, Steppes, Est de Liége, Cowette-Rufin, Lonette, Quatre-Jean, *Herman-Pixherotte.*	Cantons de Dalhem, de Fléron, de Herve, d'Aubel et de Dison.

3e DISTRICT. — M. RENIER, A., Ingénieur de 3e classe, à Liége.

Prés de Fléron, Hasard, Micheroux, Crahay, Herve-Wergifosse, Minerie.	Cantons de Verviers, de Limbourg, de Spa et de Stavelot.

Province de Limbourg.

ARRÊTÉS SPÉCIAUX

[3518233(493)]

—

MINES

Par arrêté royal du 6 janvier 1900, la Société anonyme des Charbonnages Réunis de Roton, Farciennes, Baulet et Oignies-Aiseau a été autorisée à céder à la Société anonyme des Charbonnages du Nord de Gilly ,pour être réunie à la concession du Nord de Gilly, une partie de six hectares quarante-deux ares de la concession de Roton-Farciennes située sous le territoire de la commune de Farciennes.

—

Par arrêté royal du 6 janvier 1900, la Société anonyme des Charbonnages du Poirier, à Montigny-sur-Sambre, a été autorisée à occuper diverses parcelles de terre, sises en cette commune, cadastrées section A, n°s 988^{b}, 988^{c} et 1006^{c}.

—

Par arrêté royal du 6 janvier 1900, la Société anonyme du Charbonnage de Falisolle a été autorisée à traverser l'esponte méridionale de sa concession afin de pouvoir prolonger le bouveau midi entrepris à l'étage de 240 mètres du siège de la Réunion, en vue de la continuation de ses travaux de recherches dans un territoire non concédé.

—

Un arrêté royal du 25 janvier 1900 a autorisé le partage de la concession de Bray-Maurage et Boussoit en deux concessions distinctes, sous les noms de concession de Maurage et Boussoit et concession de Bray.

—

Par arrêté royal du 19 mars 1900, la Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes, a été autorisée à occuper, pour les besoins de son exploitation, deux parcelles de terrain à prendre, l'une dans celles appartenant à M. Jules Dolez, sises en cette commune et cadastrées sous les n°s 109^{d2} et 109$_{y}$ de la section C, l'autre à prendre dans celle située en la même commune, appartenant à la fabrique de l'église de Cuesmes et cadastrée sous les n°s 134$^{i}/_{3}$, 135^{a} et 135^{b} de la même section C.

Par arrêté royal du 26 mars 1900, la Société anonyme du Nord du Rieu-du-Cœur, à Quaregnon, a été autorisée à occuper trois parcelles de terrain sises à Quaregnon, cadastrées section A, nos 306b, 309a et 310, appartenant respectivement à MM. Erasme Dubreux, de Quaregnon, Lambert Caudron, de Wasmes, et aux héritiers Brouez, afin d'y déposer des matières stériles provenant de ses travaux souterrains et d'y établir des fours à coke.

—

Un arrêté royal du 7 avril 1900, a autorisé la réunion des concessions de mine de houille de Halbosart et de la Kiveltrie, ainsi que la suppression des espontes qui séparent ces deux concessions.

—

Un arrêté royal du 12 avril 1900, déclare d'utilité publique la voie de communication reliant le siège no 14 de la Société charbonnière du Levant du Flénu à la rue du Flénu, à Cuesmes.

—

Un arrêté royal du 28 mai 1900, a autorisé la cession par la Société anonyme des mines de houille du Grand-Buisson, à la Société civile des usines et mines du Grand-Hornu, pour être réunie à la concession du Grand-Hornu, de la concession de toutes les couches de houille dont elle est propriétaire, gisant sous le territoire des communes de Hornu et de Wasmes.

—

Par arrêté royal du 31 mai 1900, la Société anonyme des mines et fonderies de zinc de la Vieille-Montagne, à Angleur, a été autorisée à occuper des quotités de terrain, en nombre illimité, dans deux prairies situées à Henri-Chapelle, cadastrées section C, nos 10 et 11, et appartenant à M. le baron Gaston de la Rousselière, en vue d'y pratiquer des recherches.

—

Un arrêté royal du 25 juin 1900 a autorisé : 1° la Société anonyme des Charbonnages de Bonne-Espérance et Batterie, à Liége, à céder à la Société anonyme des Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng, à Herstal, une partie de sa concession de l'Espérance, gisante sous une étendue superficielle de un hectare vingt ares de la commune de Herstal; 2° la Société anonyme des Charbonnages d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng à réunir à sa concession de Abhooz et Bonne-Foi-Hareng la partie lui cédée par la Société de Bonne-Espérance et Batterie.

—

Un arrêté royal du 7 août 1900 a autorisé la Société anonyme des Charbonnages du Levant du Flénu, à Cuesmes, à occuper, pour les besoins de ses différents puits d'extraction, une parcelle de terrain située à Cuesmes, d'une contenance de douze ares et cadastrée section B, n° 34.

—

Un arrêté royal du 26 août 1900 accorde aux ayants-droit de feu Renier Malherbe, concession des mines de houille gisantes sous une étendue de 653 hectares 90 ares, dépendante des communes de Haccourt et de Heure-le-Romain, sous le nom de concession de Heure-le-Romain.

—

Uu arrêté royal du 26 août 1900, autorise la Société anonyme des Charbonnages d'Ans, à Ans-lez-Liége, à exploiter par son siége d'extraction actuel, les couches de sa concession entre les niveaux de 100 mètres et de 60 mètres.

—

Uu arrêté royal du 28 novembre 1900, déclare d'utilité publique l'installation d'un traînage mécanique par chaîne flottante destiné à transporter les produits des nouveaux ateliers de triage et de lavage des charbons de la Société anonyme des Charbonnages réunis de Roton-Farciennes, Baulet et Oignies-Aiseau vers son embarcadère au rivage de la Sambre, à Aiseau.

—

Un arrêté royal du 28 novembre 1900, a autorisé la Société anonyme des Charbonnages de Monceau-Bayemont et Chauw-à-Roc, à occuper, pour les besoins de son exploitation, la parcelle de terrain cadastrée sous le n° 30, W 14 de la section A de la commune de Marchienne-au-Pont, et appartenant à Madame veuve Etienne Devillers et à ses enfants.

—

Un arrêté royal du 18 décembre 1900, a autorisé la Société anonyme des Charbonnages des Produits à Flénu à occuper, pour les besoins de l'exploitation de ses puits n°s 27 et 28, une parcelle de terrain sise à Jemappes, d'une contenance de 99 ares 80 centiares, cadastrée section A, n° 322^{d} et appartenant à M. Edouard Caulier de Neufvilles.

—

USINES

—

Par arrêté royal du 6 janvier 1900, la Société anonyme d'Ougrée a été autorisée à établir dans la division de sa fabrique de fer, sise sur les territoires des communes d'Ougrée et de Seraing, divers appareils de fabrication.

—

Par arrêté royal du 16 janvier 1900, la Société anonyme de la Nouvelle-Montagne, à Engis, a été autorisée à modifier l'emplacement des deux massifs à ériger le plus à l'Est, de deux fours doubles du système mixte (Silésien-Liégeois) avec générateurs à gaz et récupérateurs Siemens, dont l'établissement a été autorisé par arrêté du 16 avril 1896.

—

Par arrêté royal du 16 janvier 1900, la Société anonyme John Cockerill a été autorisée à modifier la consistance de la division des aciéries de ses usines de Seraing-sur-Meuse.

—

Par arrêté royal du 12 mars 1900, la Société anonyme des forges et laminoirs de Saint-Victor, à Marchienne-au-Pont a été autorisée à établir une aciérie Martin Siemens et un laminoir sur le territoire de Monceau-sur-Sambre.

—

Par arrêté royal du 4 juin 1900, la Société anonyme des aciéries d'Angleur a été autorisée à étendre et à modifier la consistance de son usine de Renory, sise à Angleur.

—

Par arrêté royal du 4 juin 1900, la Société anonyme John Cockerill à Seraing, a été autorisée à modifier la consistance de la division des trains montés de son usine de Seraing-sur-Meuse.

—

Par arrêté royal du 25 août 1900, la Société des aciéries et fonderies de Châtillon et extension a été autorisée à établir dans la commune d'Auderghem une aciérie Robert comprenant diverses installations.

—

Par arrêté royal du 4 octobre 1900, MM. Fernand Thiebaut et Cie ont été autorisés à augmenter la consistance de leur usine à fer sise à Marchienne-au-Pont.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

SOMMAIRE DE LA 1re LIVRAISON, TOME VI

—

MÉMOIRES

PAGES

Calcul de la perte de charge dans les canalisations d'air comprimé . . . . . **A. Halleux.** 3

Usines à zinc, plomb et argent de la Belgique : Etude sur leurs conditions de salubrité intérieure . . . . **A. Firket.** 21

Machine d'extraction actionnée par l'électricité à Thiede près Brunswick, traduit par E. Masson . . . . . **Pr Hoppe.** 65

STATISTIQUE

Caisses de prévoyance : Examen des comptes de 1897. 85

Statistique minérale de Belgique (2e semestre 1900) 165

NOTES DIVERSES

Exposition des moyens préventifs contre le feu, à Berlin 166

EXTRAITS DE RAPPORTS ADMINISTRATIFS

1er Arrondissement (1er semestre 1900) — Charbonnage de Blaton, à Bernissart ; siège d'Harchies ; foncement par le procédé Poetsch . . . . . **J. Dejaer.** 167

4e Arrondissement (1er semestre 1900). — Charbonnage d'Oignies-Aiseau ; fermeture des cages . . . . . **C. Minsier.** 170

6e Arrondissement (1er semestre 1900). — Charbonnage de la Nouvelle-Montagne ; siège Tincelle : machine d'extraction et ventilateurs mûs par l'électricité — Charbonnage de Gosson-Lagasse ; siège no 2 : triage des charbons . . . . . **H. Hubert.** 173

7e Arrondissement (1er semestre 1900). — Charbonnage d'Abhooz et Bonne-Foi-Hareng ; siège d'Abhooz : imperméabilisation d'un cuvelage en bois par injection de ciment. . . . . **E. Fineuse.** 179

DOCUMENTS ADMINISTRATIFS

Police des mines :

Application de l'article 20 de l'arrêté royal du 13 décembre 1895 : explosifs de sûreté. — Circulaire ministérielle du 27 octobre 1900 182

Explosifs de sûreté : Densites D et E. — Arrêté ministériel du 28 janvier 1901 184

Personnel :

Corps des ingénieurs des mines : situation au 1er janvier 1901 185

Répartition du personnel et du service des mines. — Noms et lieux de résidence des fonctionnaires 189

Arrêtés spéciaux :

Extraits d'arrêtés pris en 1899, concernant les mines et les usines . . . 200