# Application des Procédés mécaniques

à l'abatage de la houille et aux travaux à la pierre

DANS LES CHARBONNAGES DU HAINAUT

II. - Les Marteaux-piqueurs en veine

Note de M. Jules DEMARET

Ingénieur principal des Mines, à Mons.

Abordant la deuxième partie de notre étude, celle relative aux marteaux-piqueurs en veine, nous indiquerons d'abord le développement des essais qui ont été faits avec ces appareils jusqu'en 1916 ainsi que leur degré d'utilisation pratique, en 1918, dans les charbonnages de la première Inspection.

Nous envisagerons successivement les mines du Borinage, du Centre et de la région de Charleroi.

## A. — BORINAGE.

Aux Charbonnages Unis de l'Ouest de Mons, avant 1916, on utilisait fort peu les outils pneumatiques : il n'y avait, aux divers puits de la Société, que trois compresseurs humides d'assez faible puissance en activité et peu de marteaux en service.

Par suite de l'impossibilité, résultant de la guerre, de s'approvisionner en machines, on n'a pu augmenter la production d'air comprimé dans de notables proportions. On a cependant installé trois

compresseurs secs, actionnés électriquement, et un petit compresseur, mû par la vapeur.

Le nombre de marteaux en usage s'est successivement accru, mais pas dans des proportions suffisantes pour permettre d'établir des comparaisons concluantes, du moins au point de vue du prix de revient. Néanmoins, sous le rapport de l'effet utile de l'ouvrier, on a pu constater une majoration de 20 %.

En 1918, il y avait en service neuf marteaux-piqueurs « Le Liégeois », qui ont abattu 4.550 tonnes de charbon. Ils étaient utilisés dans la veine Buisson, d'une ouverture de 1 mètre, d'une inclinaison de 15° et présentant un toit assez bon, ainsi que dans la veine Cornaillette, d'une ouverture de 0<sup>m</sup>57, d'une inclinaison de 8° et ayant un toit résistant.

. Ces deux couches étaient exploitées par tailles chassantes de 15 à 20 mètres de longueur, avec un poste d'ouvriers abatteurs et un poste de coupeurs de voies.

Les 7 compresseurs actuellement utilisés sont :

3 compresseurs humides à vapeur de 100 HP à 5 K°.

- 2 » secs électriques de 150 HP à 7 K°.
- 1 » » de 80 HP à 8 K°.
- w » à vapeur de 30 HP à 3 K°.

Ils ne sont pas munis de toiles filtrantes. Les conduites mesurent d'une part, 100 et 150 millimètres de diamètre dans les puits et, d'autre part, 100 et 70 millimètres dans les galeries principales.

Aux Charbonnages de Grand Hornu, les marteaux-piqueurs ont cessé d'être employés fin 1914, par suite de diverses difficultés rencontrées dans les chantiers.

Depuis septembre 1918, le travail d'abatage a été repris dans la couche Grand-Buisson où 10 marteaux du système Ingersoll et 10 du système Rimo sont actuellement en fonctionnement.

L'emploi des marteaux pneumatiques a permis pendant quelque temps d'augmenter de 50 %, l'effet utile de l'ouvrier à veine dans la couche prénommée; mais les dérangements dont celle-ci est affectée empêchent d'évaluer convenablement le rendement des piqueurs.

Différentes tailles du même chantier sont exploitées à l'outil ordi-

naire, de sorte qu'il n'est guère possible de fixer exactement le tonnage abattu mécaniquement.

La composition de la couche est: Charbon au toit 0.05; Noir charbonneux, 0.10; Charbon, 0.22; Noir charbonneux, 0.01 (havage); Charbon au mur, 0.05. Ouverture, 0.43. L'inclinaison varie de 28 à 36°.

Les tailles, qui sont chassantes, ont une longueur de 15 à 16 mètres. L'ouvrier abatteur have, à la partie inférieure de la couche, sur une profondeur de 0<sup>m</sup>50 et sur une hauteur de 3 mètres de la taille; puis il abat le charbon ainsi excavé.

L'installation comprend 4 compresseurs de 70 HP à 7 atmosphères, actionnés par un moteur électrique à courant triphasé sous 1100 volts. Des toiles filtrantes sont disposées dans les aspirations.

Le diamètre des tuyauteries dans les puits est de 120 millimètres.

- » » secondaires 40 à  $60 \, \mathrm{m/m}$ .
- $^{\rm w}$  les tailles de 30 à 40  $^{\rm m/m}$ .
- » tuyaux en caoutchouc est de 15 m/m.

Les 4 compresseurs alimentent d'air comprimé non seulement les marteaux, mais encore les pompes d'épuisement, les forges et les ateliers de la surface ainsi que les freins des machines d'extraction électrique.

Au Charbonnage d'Hornu et Wasmes, la direction établit comme suit que l'emploi des marteaux-pics, du moins dans la couche Hanat, est à même de donner des résultats plus favorables que la haveuse dont il a été question dans la première partie de cette étude.

En effet, a) d'après des essais qui ont été pratiqués par des ouvriers moyens, on peut arriver aux résultats suivants:

Nombre de mètres carrés abattus par ouvrier à v	eine	6 m <sup>2</sup> 50
Effet utile par ouvrier à veine : $6.50 \times 0.7 \times 1$ t. 3	350	6 t. 142
Prix moyen par mètre carré, aux anciens taux de	salaires.	1 fr. 40
Prix de revient d'abatage d'une tonne de charbon (	(salaires)	1 fr. 48

Dans ce dernier, il faut toutefois tenir compte de l'entretien, mais celui-ci est très bas relativement à celui qui est réclamé par la haveuse; on a calculé que, par marteau-journée, les frais corres-

pondants se chiffrent par 0 fr. 182. Par conséquent, il y a, par tonne de charbon, une augmentation du prix de revient de  $\frac{0,182}{6,142}$  = 0 fr. 03 et le prix réel de l'abatage d'une tonne de charbon, au marteau-pic, dans la couche Hanat, est en réalité de 1,48 + 0,03 = 1 fr. 51.

Comparaison entre la haveuse et le marteau-pic. — L'exploitation de Hanat, au marteau-pic, s'effectue au moyen de tailles chassantes d'une longueur variant de 15 à 18 mètres. A production égale, les frais de coupage-voies, d'entretien des galeries et de sclaunage sont les mêmes. Les consommations d'air comprimé peuvent aussi être considérées comme équivalentes. Il en est de même des rendements en gros, avec cette différence cependant, que, dans le cas des marteaux-pics, le produit du havage n'est pas réduit en poussier, mais bien en gailleteries.

D'autre part, en comparant les chiffres relatés à propos des deux genres de travaux, on trouve qu'il y a, en faveur du marteau-pic :

Diminution du prix d'abatage de 26,3 % (salaires).

Augmentation de l'effet utile de 44 %.

» du nombre de mètres carrés par journée à veine de 44 %.

Diminution du prix de revient d'abatage, par tonne, de 35 %.

D'un autre côté, la haveuse nécessite pour une même production, un capital d'installation beaucoup plus élevé que celui réclamé par les marteaux-pics :

La haveuse, avec les accessoires, coûte Tuyau flexible de 30 mètres à 28 francs le mètre		
Total .	. fr.	13.586,00
Tandis qu'un marteau avec ses accessoires coûte Tuyau flexible de 15 mètres à fr. 6.50 le mètre		225,00 79,50
Total	fr.	304,50

Or, 5 marteaux-pics donnent la même production que la haveuse, de sorte que le capital d'installation, qui doit servir de terme de comparaison, ne se monte qu'à  $304 \text{ fr. } 50 \times 5 = 1.522 \text{ fr., } 50.$ 

Il y a donc, dans le cas de la haveuse, un capital de fr. 13.686,00

— 1.522,50 = 12.063 fr., 50 qui peut être considéré comme inutilisé et qui représente la valeur d'environ 40 marteaux-pics.

Enfin, la tuyauterie, nécessaire à front, pour la haveuse est de 60 m/m de diamètre, tandis que, pour les marteaux-pics, une de 30 m/m est suffisante, et, à ce point de vue encore, il y a donc pour la haveuse, des frais supplémentaires. La même remarque est également à présenter pour les soupapes.

En conclusion, l'emploi des marteaux-pics est de beaucoup plus avantageux que celui de la haveuse, du moins dans la couche dont il est question ici.

Il est vrai que ces considérations se rapportent à l'année 1916 et li y a lieu de se demander si, dans les nouvelles conditions du prix de la main-d'œuvre, la balance continue à pencher du même côté.

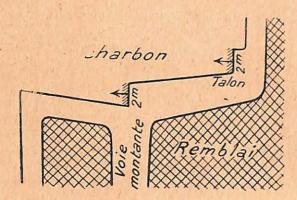
Le tableau ci-après montre que l'avantage reste nettement en faveur du marteau-pic :

	HAVEUSE		M	ARTEA	U-PIC
	Mécaniciens	17 fr.	Ouvrier	à veir	ne 16 fr.
Salaires	Aide	15 fr.		1 1	
actuels	Faiseur de laies ou abatteurs				
	abatteurs	16 fr.			
Prix du n	n² abattu	3 fr., 65			3 fr.
	nt d'abatage				5 m <sup>2</sup> , 33
					5 t., 023
Prix de re	vient à la tonne (salaire)	3 fr., 88			3 fr., 19

Le fonctionnement des vingt-huit marteaux, qui seront renseignés ultérieurement au tableau général, n'a pas été continu, parce que les moyens de production d'air comprimé n'ont pu être développés en 1916. Ces marteaux-pics ont travaillé dans les couches ci-après et dans les conditions qui sont spécifiées pour chacune de celles-ci:

1º Carlier. — Composition de la couche: Faux toit, 0<sup>m</sup>20; Laie, 0<sup>m</sup>24; Caillou dur, 0<sup>m</sup>03; Laie, 0<sup>m</sup>20; Sillon noir, 0<sup>m</sup>02; Layette, 0<sup>m</sup>10. Ouverture, 0<sup>m</sup>79; inclinaison, 26°. Le havage était pratiqué dans le faux toit par deux ouvriers pendant qu'un troisième détachait les laies havées. Les tailles chassantes avaient de 15 à 18 mètres d'étendue et elles étaient travaillées chacune par trois ouvriers;

2º Tant de coups. — Composition de la couche : Laie du toit, 0<sup>m</sup>15; Sillon, 0<sup>m</sup>01; Laie, 0<sup>m</sup>20; Haveries, 0<sup>m</sup>02. Ouverture, 0<sup>m</sup>38;



inclinaison, 26°. Cette couche, vu sa dureté et sa faible ouverture, était travaillée par des marteaux puissants et en même temps légers. Il y avait deux ouvriers par taille: l'un d'eux prenait, au talon de la taille, une brèche de 2 mètres qu'il chassait jusque devant la voie montante médiane; là cette brêche était reprise par le second ouvrier, qui la poussait jusqu'au ferme, pendant que le premier en entamait une seconde au talon et ainsi de suite.

3° Cochet Couchant. — Composition: Haveries noires, 0<sup>m</sup>35; Laie, 0<sup>m</sup>35; Ouverture, 0<sup>m</sup>70; inclinaison, 40°. Les tailles chassantes avaient 16 mètres de hauteur et étaient occupées chacune par 2 ouvriers. Ceux-ci pratiquaient le havage sur tout le front de taille (avec boisage provisoire, par lambourdes potelées) et ils faisaient les laies le lendemain.

4º Houspin Couchant. — Composition: Faux toit, 0<sup>m</sup>07; Laie, 0<sup>m</sup>37; Haveries, 0<sup>m</sup>02. Ouverture, 0<sup>m</sup>46; inclinaison, 40°. Les tailles chassantes avaient de 16 à 18 mètres et comptaient trois ouvriers. Le charbon y était très dur et la couche était pratiquement inexploitable, à l'outil ordinaire. Le déhouillement s'opérait sans havage et en profitant des plans de clivage.

La comparaison d'effet utile et de prix de revient entre l'abatage mécanique et à l'outil ordinaire a pu être établi comme suit, en ce qui concerne les couches prénommées :

1º A LA MAIN.

CHANTIERS	Prix du m²	Salaire	E. U.	Prix de revient de la tonne
	Fr,	Fr.	Т.	Fr.
Carlier	4,00	6,25	1,360	4,60
Tant de coups .	2,00	5,60	1,280	4,36
Cochet	2,20	5,50	1,687	3,32
Houspin	2,80	6,00	1,050	5,70
				A STATE OF THE STATE OF

2° AU MARTEAU PIC.

Chantiers	Produc- tion en 1916	Nombre de journées abatage	Prix du m² en fr.	E. U. Abatage	Salaires	Prix de revient abatage (salaires)	Augmen- tation de E. U.	Diminu- tion du prix de revient
	T.		Fr.	T.	Fr.	Fr.	%	%
Carlier	7797	3302	2,25	2,360	6,25	2.675	73,5	42
Tant de coups.	3100	1356	1,20	2,290	6,00	2,63	79	40
Cochet	5529	2012	1,40	2,745	5,60	2,05	62,5	38,5
Houspin	3408	1678	1,40	2,025	5,80	2,85	92,5	50

Il est vrai de dire que le travail à la main n'a porté que sur des essais qui ont été effectués pendant la préparation de chantiers, de sorte que les résultats ainsi obtenus sont influencés par le manque d'extension de ces essais.

Quant à l'influence de l'amortissement du matériel et des installations, de leur entretien, de la consommation d'air comprimé, sur le prix de revient de la tonne, elle peut être calculée comme suit :

Cela posé, les frais annuels, occasionnés par ehaque unité de marteaux-pics, peuvent être ainsi évalués :

A. Amortissement du compresseur = 1/10 par an fr.	3.000,00
» de la tuyauterie	3.650,00
» du matériel fixe	6.650,00
Par marteau-an	66,50
B. Amortissement du marteau-pic en un an .fr. 250	
» du flexible, en 4 mois 540	
» du matériel mobile fr. 790	790,00
Entretien du matériel mobile, par marteau, 50 % du	
prix d'achat fr.	125,00
Consommation d'air comprimé (1916) 6256,15 fr	62,56
Réparation du matériel fixe (1916) 1495 fr	14,95
Dépenses annuelles totales, par marteau pic	1.059,01

Production annuelle par marteau pic 19.855 : 28 = 708,3 tonnes. Dépenses dues au marteau, par tonne extraite 1.495 francs.

Le prix de revient d'abatage à la main et au marteau pic et les diminutions de prix de revient dues à l'emploi des marteaux se répartissent ainsi:

	Prix de revient à la main	Prix de revient total au marteau	Diminution de prix de revient		
	FR.	FR.	0/0		
-Carlier	4,60	4,165	9,5		
Tant de coups	4,36	4,125	5,4		
Cochet	3,32	3,545	6,8		
Houspin	5,70	4,345	23,7		

La réduction du prix de revient, au point de vue des salaires, dans le cas de l'emploi des marteaux, est donc, en grande partie, contrebalancée par le surcroit de dépenses occasionnées par l'entretien et l'amortissement de l'outillage. Par contre, subsiste intégralement l'augmentation de l'effet utile, ainsi que la possibilité d'obtenir une production égale avec un personnel d'abatage moins nombreux et une durée de travail moins longue, ce qui est un facteur important à cette époque de limitation des heures de travail.

Convoyeurs. — Depuis 1916, des transporteurs à secousses, mûs à l'air comprimé, ont été installés dans plusieurs longues tailles des puits nos 7 et 8.

Le tableau ci-après, met en relief, les avantages obtenus, au point de vue du prix de revient, par l'emploi des convoyeurs, dans les longues tailles susdités:

## COUCHE PLATE-VEINE (semaine de 5 jours)

324			
	DÉSIGNATION DES TRAVAUX	Taille chassante de 50 mètres, parèle compris Marteaux-pics en grand Corps 1 fr 20 le mètre carré + 0 fr. 50 pour le caillou (avec convoyeur)	Trois tailles chassantes de 17 metres Marteaux-pics en grand Corps 2 fr. 60 le mètre carré (sans convoyeur)
	Surveillance	7 journées de porion fr. 69,00 5 journées à 6 fr. 50	
	Aérage et éclairage		5 journées à 6 fr. 50
	Ouverture des galeries	10 journées coup. voies costresses à 8 fr. 10 journées coup. voies plates et fausses voies à 9 fr	30 journées coupeurs voies à 8 fr
	Abatage	30 journées à veine long, taille 285,00 10 journées de parèle à 9 fr. 90,00 15 journées faisseurs cailloux à 7 fr. 50	80 journées à veine
	Suite à l'abatage . '	15 journ. restapleurs à 4 fr. 25 63,75 30 journées bouteurs à 2 fr. 50 75,00 5 journées mécanic. à 2 fr. 50 12,50	5 journées meneurs bois à 2 fr. 50 12,50
	Transport par hommes	5 journées scloneurs à 5 fr. 50 27,50	20 journées scloneurs chargrs à 7 fr. 10 5 journées metteurs à place à 5 fr } 167,10
	Transport par chevaux	5 journées conduct. chevaux à 6 fr. 50 . 32,50	5 journées conduct chevaux à 6 fr., 50. 32,50
	Entr. des galeries	10 journées à 7 fr	
1	Travaux divers	Placement de tuyaux : 10 fr	Placement de tuyaux 10,00
	TOTAL		182 journées fr. 1.468,50
- //-			
#	Extraction { en chariots .   ournalière   en tonnes .	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41	100 41
<i>j</i>	Battaction	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100	
j E	ournalière en tonnes .	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 . 41	41
F F	curnalière en tonnes .	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41 205 tonnes	205 tonnes
F F	curnalière en tonnes .  Extraction hebdomadaire .  Rendement par ouvrier à veine	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41 205 tonnes 3 t. 72	205 tonnes 2 t. 56
F F	en tonnes .  Extraction hebdomadaire .  Rendement par ouvrier à veine	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41  205 tonnes  3 t. 72	205 tonnes 2 t. 56
F F	contralière en tonnes .  Extraction hebdomadaire .  Rendement par ouvrier à veine	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41  205 tonnes  3 t. 72  1 t. 26  5 fr. 31  Parèle 10 boutriaux fr. 10,40 Longue taille 188 boutriaux . 188,00 4 havées à 6 fr 24,00 4 havées à 5 fr. 15 20,60	2 t. 56  1 t. 12  7 fr. 16  256 boutriaux à fr. 0.65 fr. 166,40 4 havées à 5 fr. 50
F F	ournalière en tonnes .  Extraction hebdomadaire .  Rendement par ouvrier à veine	90 (longue taille) + 10 (en parèle) = 100 41  205 tonnes  3 t. 72  1 t. 26  5 fr. 31  Parèle 10 boutriaux . fr. 10,40 Longue taille 188 boutriaux . 188,00 4 havées à 6 fr 24,00 4 havées à 5 fr. 15 20,60 2 × 4 havées à 4 fr 32,00	2 t. 56  1 t. 12  7 fr. 16  256 boutriaux à fr. 0.65 fr. 166,40 4 havées à 5 fr. 50

Depuis 1916, l'emploi de l'outillage mécanique a été développé dans la mesure que permettait la situation créée par l'état de guerre.

En 1918, l'usage des marteaux-piqueurs s'était propagé comme suit :

Puits nº 4. — 17 marteaux-piqueurs « Liégeois » ont fonctionné et ont abattu 14.922 tonnes, pour les 209 journées de travail de l'année.

Rendement moven: 4 t. 2 par marteau et par journée.

Couches travaillées au marteau : Carlier, Hanat, Grand Corps et Veine à l'aune.

Puits n° 7 et n° 8. — 21 marteaux-piqueurs « François » ont été en activité et ont abattu 15.970 tonnes pour les 208 journées de travail de l'année.

Rendement moyen: 3 t. 65 par marteau et par journée.

Couches travaillées au marteau : Carlier, Gade et Cossette, Petite Veine à l'Aune, Hanat et Gade.

Puis nº 3. — 6 marteaux-piqueurs « François » et 4 « Liégeois.» ont fonctionné et ont abattu 2.980 tonnes pour 220 jours de travail de l'année.

Rendement moyen: 2 t. 29 par marteau et par journée.

Couche travaillée : Plate Veine (couche dure).

L'emploi de ces appareils est appelé à prendre plus d'extension encore, au fur et à mesure que la remise en activité de l'industrie permettra de se procurer tous les accessoires nécessaires à la marche des nouveaux compresseurs.

En fait d'installation relative à l'air comprimé, il y a d'abord l'ancien compresseur, qui est du type sec, à vapeur, compound-tandem, avec intercooler, système Fouquemberg, 200 HP indiqués, compression à 5 atmosphères. — Toiles filtrantes.

La tuyauterie dans les puits, bouveaux principaux et grandes voies à chevaux, à un diamètre de 100 millimètres intérieur; celle des costresses et plans inclinés a 60 millimètres; enfin la tuyauterie divisionnaire a 30 millimètres.

Depuis 1917, il existe un second compresseur présentant les caractéristiques suivantes : Sec, compound-tandem, à deux cylindres séparés et à double effet, capable de débiter 6 mètres cubes d'air à la pression effective de 6 kilogrammes par centimètre carré;

Diamètre des pistons: 250-420 millimètres. Course commune des pistons: 500 millimètres. Nombre de tours par minute: 116. Toiles filtrantes à l'aspiration. Puissance du moteur électrique pouvant actionner le compresseur: 235 HP. Mais, provisoirement, ce dernier est commandé par un moteur électrique de 150 HP et le nombre de tours par minute du compresseur est réduit à 80.

En outre, trois nouveaux compresseurs, ayant des caractéristiques identiques à celles qui viennent d'être indiquées, sont en installation et n'attendent plus que leurs moteurs électriques.

Au Charbonnage du Fief de Lambrechies, tous les marteauxpiqueurs ont été employés dans la couche Grande Veine, exploitée en dressant (65°) et présentant la composition suivante :

			Toit	t G	éol	ogi	que			
Faux toit dur			-	16				-		0,20
Haveries										
Charbon dur.										
Faux mur (bériers gris avec sillons de charbon).										
			Mu	r G	éol	ogi	que			

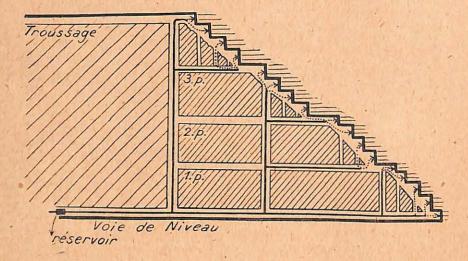
L'appréciation des marteaux piqueurs s'est faite sur une tranche, de 56 mètres de hauteur, qui est divisée en quatre tailles de 12 mètres avec voies de grande section, coupées à la tête de chacune d'elles. Les gradins ont une hauteur de 4 mètres. L'évacuation des produits des tailles supérieures est faite par les voies intermédiaires, qui servent de voies de transport et qui sont reliées entre elles par une ou des cheminées, coupées de manière à pouvoir les diviser en deux compartiments; le premier de ceux-ci sert pour le boutage des produits; le second, pour la circulation du personnel et le logement des conduites d'air comprimé.

Douze ouvriers à veine sont répartis dans les 4 tailles. Le bosseyement, dans les plates intermédiaires, est fait par les ouvriers à veine pendant le poste d'abatage; celui de la voie de niveau est exécuté, la nuit, par une équipe de coupeurs voies.

Les fronts de tailles, depuis la costresse jusqu'au niveau du troussage, sont disposés de manière que leur direction forme un angle de 35 à 40° avec celle de chassage. On marche ainsi avec le moins de bourre possible entre les gradins et les tailles; en outre, les cheminées, à double compartiment, sont peu distancées, de sorte qu'on réduit l'entretien des voies et on obtient plus de facilité pour la distribution de l'air comprimé.

Le porion du chantier s'occupe spécialement du travail au marteau. Un ouvrier ajusteur est chargé de la pose, de la visite et des réparations des conduites; il surveille la marche des marteaux pendant le poste d'abatage.

L'installation des tuyaux à air comprimé dans les tailles est disposée comme l'indique le croquis ci-après :



La conduite principale est avancée jusqu'à front de la coupure. Au pied de chaque cheminée à deux compartiments, se branche une ligne de tuyaux qui monte dans le compartiment réservé à la circulation du personnel. De même, au niveau de chaque plate, s'adapte un tuyau servant à amener l'air à front de tailles.

A l'extrémité de chaque ligne de tuyaux se trouve un dispositif permettant, par l'intermédiaire de tuyaux en caoutchouc, à armature métallique, d'une longueur de 15 mètres, de donner l'air à trois marteaux différents. Trois réservoirs, d'une contenance d'un demimètre cube chacun, sont installés dans la voie de niveau afin de purger les conduites.

Afin de déterminer les rapports de prix de revient et de rendements obtenus par les deux méthodes d'exploitation, l'une ordinaire et l'autre avec marteaux-piqueurs, des expériences ont été faites, en 1916, pendant une semaine, dans la Couche Grande Veine.

EXPLOITATION DE GRANDE VEINE.

	Ancien système	Avec marteau-piqueur
	Francs	Francs
Surveillance	38,00	38,00
Somme à veine	342,60	307,20
Trainage secondaire	82,17	82,00
Coupage de voies	75,25	60,00
Trainage principal	26,40	26,40
Total	564,42	513,60
Tonnage extrait	130 t.	169 t.
Effet utile par ouvrier à veine .	2 t. 150	3 t. 380
Rendement en m <sup>2</sup>	3,50	6,00
Prix de revient	4 fr. 30	3 fr. 03

Mais il faut tenir compte des dépenses qui ont été occasionnées par l'emploi des marteaux-piqueurs pendant cette semaine et qui se sont élevées comme suit :

lo Entretien	fr. 3,20	soit 0,064	par m	arteau-jour,	soit 0,018 à	la tonne
20 Huile			>>	»	» 0,044	*
30 Réparation	. 17,20	» 0,34	>>	*	» 0,10	. »
40 Amort du compi	es-				1000	
seur et des canali						
tions (15 ans)		» 0,88	>>	>	» 0,26	*
50 Amortiss. marte	au					
(2 ans)		» 0,52	>>	>	» 0,15,	»
60 Amortissem. tuy						
flexibles (1 an)		» 0,22	>	»	» 0,06	>
70 Coût de l'air co	m-				The second	
primé	. 82,50	» 1,65	»	*	» 0,48	>
Totaux	fr. 192,55	» 3,82	»	»	» 1,11	»

Le coût d'un marteau-piqueur, par journée de travail, est de fr. 3,82, soit par tonne fr.  $\frac{3,82}{3,380} = 1$  fr. 11.

Le prix de revient total à la tonne (tous frais compris), avec marteaux-piqueurs, s'élève donc à fr. 3,03 (salaires) +1,11 (frais) =4 fr. 14; soit une différence à la tonne, avec l'ancien, système de 4,30-4,14=0 fr. 16.

Le travail aux marteaux-piqueurs, dans la Gouche Grande Veine, donne donc une diminution de prix de revient de 0 fr. 16 à la tonne et une augmentation d'effet utile de  $\frac{3,38-2,15}{2,15}=57$  %.

Le compresseur système « La Meuse », installé à la surface, est du type sec à deux cylindres, avec refroissement par faisceaux tubulaires entre les deux cylindres. Sa puissance est de 150 HP, pour une pression de marche de 6 atmosphères. Il est muni de toiles filtrantes. Le diamètre de la tuyauterie, installée dans le puits, est de 70 m/m et celle dans les galeries principales n'est que de 50 m/m.

Pendant la guerre, les marteaux piqueurs n'ont pas marché parce qu'il était inutile d'intensifier la production.

Depuis l'armistice, on a repris la marche des piqueurs, mais avec les « Liègeois ». On n'en utilise que 16 environ par jour, parce que le compresseur « La Meuse » serait insuffisant pour alimenter un plus grand nombre d'appareils. La direction du Charbonnage, en vue de développer le mode d'exploitation par piqueurs, étudie l'installation d'un nouveau compresseur.

Au Charbonnage des Produits, à Flénu, les marteaux-piqueurs ont été employés dans trois couches différentes :

#### 1º Carlier.

Composition movenne 
$$\left\{ egin{array}{ll} {
m Faux\ toit} & . & . & . & 0^{
m m},04 \\ {
m Charbon} & . & . & . & 0^{
m m},69 \\ {
m Haveries\ et\ terres.} & 0,^{
m m}38 \end{array} \right\} i = 80^{\rm o}$$

#### , 2º Petit Buison.

#### 3º Cédirée.

Les tailles, qui composent le chantier, comprennent généralement 4 gradins de 6 mètres environ de hauteur chacun. Chaque taille est divisée en deux parties par une fausse voie; celle-ci permet le passage d'une tuyauterie desservant les deux gradins qui sont, l'un inférieur et l'autre supérieur à cette fausse voie.

L'air comprimé est amené, le long de la galerie principale, par des tuyaux de 0<sup>m</sup>06 de diamètre, jusqu'au chantier de travail, après avoir traversé un ou deux réservoirs, jouant un rôle de volants et de purgeurs.

A proximité du chantier, un branchement en tuyaux de même diamètre, muni à sa base d'un robinet, monte dans une cheminée, jusqu'au niveau supérieur du chantier. Sur cette conduite, en face des voies qui séparent les tailles du chantier et en face de chaque fausse voie, divisant les tailles, est branchée une dérivation en tuyaux de 0<sup>m</sup>03 de diamètre; cette dernière est munie, au départ, d'un robinet permettant l'isolement et, à l'autre extrémité, d'un appareil à deux robinets, dont chacun sert à l'adaptation d'un tuyau souple en caoutchouc, de longueur suffisante, pour travailler toute la hauteur du gradin, au moyen du marteau-piqueur.

Les cheminées se renouvellent tous les 50 ou 75 mètres, selon la nature plus ou moins résistante des terrains.

Le compresseur, actuellement utilisé, est du type compound, sec ; il aspire 25 mètres cubes par minute. Sa puissance est de 175 HP et sa pression de marche est de 6 atmosphères. Il n'est pas muni de toiles filtrantes.

Le diamètre intérieur des tuyauteries est :

Pour le puits	1479	. de	100 m/r
Pour les galeries principales		. »	60 à 50 »
Pour les fausses voies	1	. »	30 »

Les couches Carlier, Petit Buisson et Cédirée se trouvaient, au moment de l'emploi des marteaux-piqueurs, dans un état de dureté tel que les meilleurs ouvriers ne résistaient plus. Ceux-ci n'abattaient guère que 1 t. 5 par journée de travail. L'emploi du marteau piqueur a permis d'obtenir de 3 t. 5 à 4 t. 5.

Quant aux essais de consommation, ils n'ont jamais èté faits d'une facon régulière.

Les marteaux-piqueurs étaient actionnés primitivement par un

989

compresseur insuffisant, dont la pression variait dans d'assez grandes limites, à cause de la surcharge.

Plus tard, lors de l'usage du compresseur nouveau, plus puissant, les marteaux, déjà usés, surtout à cause de la mauvaise qualité des huiles, ne permettaient plus de faire des essais sérieux.

Le résultat direct obtenu, a été de pouvoir déhouiller des couches, dont l'exploitation eut été très difficile en temps normal et même impossible pendant la guerre.

Pendant l'année 1918, le nombre de marteaux piqueurs employés et leur système ont été les mêmes que ceux renseignés pour l'année 1916.

Quant au tonnage abattu, il s'est élevé :

Pour la couche Carlier à . . . 9.340 tonnes » Petit Buisson. . 4.337 »

Total. . . 13 677 tonnes

Dans ces deux couches, on a rencontré des ouvertures assez importantes, qui ont porté la puissance en charbon, dans Carlier, à 0<sup>m</sup>,87 et dans Petit-Buisson, à 0<sup>m</sup>65.

Quant à la couche Cédixée, elle avait été poussée antérieurement jusqu'à la limite de la concession.

Au Charbonnage du Levant du Flénu, se présente cette particularité que les installations d'air comprimé, à la Division du Levant, ne comprennent que des compresseurs à haute pression (150 atm.) pour assurer les transports par locomotives dans les travaux souterrains.

Ce n'est que pour utiliser le disponible que la Direction a étendu l'application de l'air comprimé à l'abatage du charbon et seulement aux endroits où ce travail rencontre des difficultés. C'est pour ces motifs que les comparaisons d'avancement et de prix de revient n'ont pu être convenablement établies.

Les compresseurs sont du type sec, à 5 étages de compression, depuis la pression atmosphérique jusque 150 atmosphères. L'installation comprend un compresseur de 200 chevaux et un autre, double, de 400 chevaux.

En vue de l'utilisation au fonctionnement des marteaux pneumatiques, l'air destiné à ces derniers appareils est détendu de 150 atmosphères jusqu'à la pression de 6 atmosphères. Ces compresseurs sont munis de toiles filtrantes.

Le diamètre intérieur des tuyauteries, dans le puits et dans les galeries principales, est de 30 millimètres pour la haute pression. Dans les galeries secondaires, le diamètre des tuyaux à basse pression est de 60 millimètres.

En 1916, les marteaux piqueurs ont fonctionné dans la couche Cédixée, dont la composition était la suivante :

Bon toit	1
Faux banc 0 <sup>m</sup> , t	$i = 10^{\circ}$
Ouverture 0 <sup>m</sup> ,8	82

L'exploitation se pratiquait par tailles montantes, de 9 mêtres. Il y avait, par taille, deux ouvriers. Ceux-ci abattaient le charbon de brèches chassantes, qu'ils amorçaient à l'extrémité de la taille.

Indiquons maintenant les résultats obtenus, en rappelant toutefois les réserves déjà faites.

Dans Cédixée, l'effet utile de l'ouvrier, qui avait été de 2 t. 5 dans la première taille travaillée à la main, est montée à 5 tonnes, dès l'application des marteaux. Avec le développement du chantier, il a atteint 7 tonnes et passagèrement 7 t. 3. Dans la suite, il a oscillé entre 5 t. 8 et 6 t. 3, suivant les variations de la dureté de la veine et la résistance des terrains encaissants.

Quant au prix de revient : Avant l'emploi des marteaux piqueurs, deux ouvriers produisaient 5 tonnes pour 11 francs et le prix de revient de la tonne était de fr. 2.20.

Avec l'emploi des marteaux, le prix de revient est devenu, pour 10 tonnes de production :

Abatage proprement dit	.fr.	11,00
Amortissement de deux marteaux		0,20
Consommation d'air comprimé (k.w.h. à 2cm5)		1,80
Part dans l'amortissement des compresseurs et tuyaux		0,50
Entretien et remplacement de pièces		0,50
	Fr.	14,00

pour 10 tonnes, soit fr. 1,40 par tonne.

La réduction du prix de revient a donc été de :

$$\frac{2,20-1,40}{2,20}=37$$
 % environ.

Quant à la possibilité de déhouiller des couches réputées non exploitables, par les procédés ordinaires, ce côté de la question n'a pas, d'une façon générale, fait l'objet d'une étude spéciale; mais les quelques applications qui ont été faites, permettent de présumer que, dans les veines dures, les avantages obtenus ne seraient guère sensibles, si la nature de la veine obligeait à procéder à un havage préliminaire, à moins qu'il ne soit fait usage simultanément de haveuses mécaniques.

Au Charbonnage de Hyon-Ciply, les essais de marteaux pneumatiques, pour l'abatage de la houille, ont été commencés en 1917 seulement. En 1918, on a employé 5 marteaux-pics à veine du système François et le tonnage abattu a été de 9,600 tonnes dans la veine 17.

Composition 
$$\left\{ \begin{array}{c} \text{Bon toit} \\ \hline \text{Faux banc.} & . & . & . & 0^{\text{m}}, 20 \\ \text{Laie.} & . & . & . & 0^{\text{m}}, 60 \\ \hline \text{Dur mur} \\ \hline \text{Ouverture.} & . & . & . & 0^{\text{m}}, 80 \end{array} \right\} \quad i = 4^{\text{o}} \text{ à } 6^{\text{o}}.$$

Le compresseur utilisé est sec, d'une puissance de 150 HP, pour une pression de marche de 6 kilogrammes. Il est muni de toiles filtrantes à l'aspiration.

Le diamètre des conduites est de 100 millimètres dans les puits, de 100 millimètres dans les bouveaux et les voies à chevaux et de 50 à 30 millimètres dans les voies intermédiaires.

Aux Charbonnages Belges, le nombre d'appareils employés, en 1916, a été de 65 marteaux du système « Le Liégeois » et le tonnage abattu mécaniquement, a été de 37.000 tonnes.

Le travail des marteaux piqueurs est effectué dans les veines, dont les noms, la composition et l'inclinaison sont mentionnés ci dessous:

## 1º Veine nº 4, au puits nº 3 (Grand-Trait):

						Charbon	Terres	
20° d'inclina	aisc	n.						
Toit géologi	iqu	e : !	bon					
Charbon .				13	1	0 <sup>m</sup> ,15		
Caillou .			200				$0^{m},40$	
Charbon .						$0^{\rm m}, 50$		
Caillou .	1.						$0^{m},30$	r
Charbon .		10	101		101	0m,40		
Faux mur					•		0 <sup>m</sup> ,10	
		X				1m 05 -	$-0^{m},80 =$	1m 95
						1 ,00	0 ,00 -	1 ,00

## 2º Auvergiés, au puits nº 5 (Sainte-Caroline) :

Mur géologique : bon.	
Terre tombante	0 <sup>m</sup> ,30
Charbon	0 <sup>m</sup> ,55
	$0^{\text{m}},55 + 0^{\text{m}},30 = 0^{\text{m}},85$

#### 3º Grande-Garde, au puits nº 10 (Grisœuil):

55° d'inc	lin	aisc	ń.	,						
Mur géol	og	iqu	e :	bor	١.					
Charbon			-					0 <sup>m</sup> ,70		
Caillou		-		1	170				$0^{\rm m}, 20$	
Charbon		100	100			0	1	0 <sup>m</sup> ,10		
									-	-
								0 <sup>m</sup> ,80 -	$+0^{m},20$	$=1^{m},00$

## 4º Petite-Garde, au puits nº 10 (Grisœuil) :

55° d'inclinaison. Mur géologique : bon.	
Terre tombante	0 <sup>m</sup> ,30
Charbon	0 <sup>m</sup> ,55
	$\overline{0^{\text{m}},55 + 0^{\text{m}},30} = 0^{\text{m}},85$

## 5° « Bourleau » au siège « Crachet-Picquery » :

65° d'inclina					0.000	a day		
Toit : mur g		-						
Charbon .			•			A CA	$0^{\rm m}, 22$	
Terre noire						100		$0^{\rm m},01$
Charbon .			•			Ses T	$0^{\rm m}, 15$	
Terre noire			3€5	,		500	100	0m,15
Charbon .	198		200	200		500 46	0 <sup>m</sup> ,12	
Chauban	0.62						Om 40	

$$0^{\text{m}},59 + 0^{\text{m}},24 = 0^{\text{m}},83$$

0m,08

## , 6° « Cédixée », au siège « Crachet-Picquery » :

Faux mur . . . . . .

$$0^{\text{m}},70 + 0^{\text{m}},12 = 0^{\text{m}},82$$

## 7° « Grand-Buisson », à « Crachet-Picquery »:

Inclinaison: 70°.

Toit : mur géologique : bon.

Terre noire . . . . . . . . . . 0<sup>m</sup>,10

Faux mur . . . . . . . . . 0<sup>m</sup>,09

$$0^{\rm m},36 + 0^{\rm m},19 = 0^{\rm m},55$$

Quant au mode d'exploitation des chântiers et à la longueur des tailles, on a travaillé, au n° 3 (Grand-Trait), par tailles chassantes de 40 mètres en moyenne, en plateure; aux puits n° 5 (Sainte-Caroline) et n° 10 (Grisœuil) par tailles chassantes de 24 mètres et brèches de 6 et 8 mètres.

En ce qui concerne l'organisation du travail, on peut le résumer succinctement comme suit: Pour la veine n° 4, au puits n° 3 (Grand-Trait), un poste, celui d'après-midi, faisait le havage, tandis que le poste du matin effectuait le travail d'abatage proprement dit. Dans les autres chantiers, l'ouvrier abattait le charbon au marteaupic à la façon ordinaire. Dans chaque chantier, il y avait toujours des marteaux de rechange et, de plus, il y avait un ajusteur pour la pose des tuyaux.

Nous indiquons dans le tableau ci-dessous les résultats obtenus.

		Effet	utile	Prix de	revient
Siège	Veine	à la pointe	au marteau pic	à la pointe	au marteau pic
Nº 3 Grand Trait	Nº 4	2 t. 6	3 t. 3	3 fr. 32	2 fr. 50
No 5 Ste Caroline	Auvergies	2 t. 5	3 t. 5	1 fr. 10	0 fr. 72
Nº 10 Grisœuil	Grande Garde	2 t, 5	3 t. 8	1 fr. 92	1 fr. 20
No 10 Grisœuil	Petite Garde	2 t. 8	3 t. 9	1 fr. 70	1 fr. 00
Crachet Picquery	Bouleau	1 t. 8	3 t. 08	2 fr. 50	1 fr. 38
Crachet Picquery	Cédixée	2 t. 5	4 t. 5	2 fr. 30	1 fr. 27
Crachet Picquery	Grand Buisson	2 t. 2	3 t. 8	2 fr. 10	1 fr. 26

D'une manière générale, l'effet utile de l'ouvrier à veine a été trouvé, en moyenne, de 40 % supérieur à celui fourni à l'outil.

Les prix de revient indiqués ne comprennent pas la consommation d'air comprimé; le charbonnage, par suite du manque de compteur, ne possède pas de renseignements suffisamment précis à cet égard.

Le procédé des marteaux pneumatiques a permis de dehouiller des couches telles que Bouleau à Crachet Picquery et parfois Cédixée, qui sont très dures et considérées comme inexploitables à la pointe.

En 1918, le nombre de marteaux-piqueurs utilisés a été de 71 pour un tonnage abattu de 29.735 tonnes.

Voici maintenant, en fait de compresseurs d'air, qui ont chacun une puissance de 135 HP et un débit de 24<sup>m3</sup>, la consistance des installations.

	Pression	de marche	Туре	Observat
Au no 3 (Grand Trait)  » no 5 (Ste Caroline)  » no 10 (Grisœuil)  Au siège Crachet Picquery	sec humide sec sec	5 atm. 4 1/2 atm. 5 atm. 5 atm.	Gilain Fouquenberg La Meuse La Meuse	Pas de toiles filtrantes

Quant au diamètre des conduites d'air comprimé :

à l'Agrappe à Crachet Picquery

Dans les puits . . . 100 et 125  $^{\rm m/m}$  110  $^{\rm m/m}$  Dans les galeries . . 80 et 50 » 80 »

A la Division de l'Escouffiaux du même charbonnage, les marteaux-piqueurs (en tout 14 du système Liégeois) ont été utilisés :

Au siège n° 7 (St-Antoine) dans la veine à forges, dont la composition est :

Laie du toit .				0 <sup>m</sup> ,10	
Haveries terreus	es .	1		$0^{\rm m}, 14$ $i = 1$	= 0
Caillou gris			ě	$0^{\rm m},14$	O.
Laie du mur.				0 <sup>m</sup> ,32	
Ouverture .				$0^{\mathrm{m}},42+0^{\mathrm{m}},28=0^{\mathrm{m}},70$	

et dans laquelle on a travaillé par tailles chassantes de 15 à 20 mètres de longueur. Le havage, aussi bien que l'abatage, s'y sont effectués au marteau pic. Il y avait, par taille, 4 ouvriers à veine qui évacuaient eux-mêmes le charbon jusqu'au bas de la taille. Ce procédé mécanique a donné une amélioration de 20 à 25 % d'effet utile de l'ouvrier à veine et de 25 % du rendement en gros.

2º Au siège nº 8 (Bonne Espérance) le travail s'est fait dans Pierrain, dont la composition est :

ъ0.	1 (0)1	
Faux banc.		0 <sup>m</sup> ,14
Laie	. 0 <sup>m</sup> ,43	A TABLE
Mur	. 0m,43 H	$-0^{\rm m}, 14 = 0^{\rm m}, 57$

et qui est exploité en dressant (65°) par gradins renversés de 3 mètres et parfois de 6 mètres.

L'effet utile s'est accru également de 25 à 30 %. En fait de compresseurs, celui qui dessert le siège n° 7 est du type sec, d'une puissance de 160 HP pour une pression de marche de 6 kilogrammes, à la surface. Celui qui fournit l'air comprimé au siège n° 8 est du type de La Meuse, compound, sec, de 75 HP pour une pression de marche de 5 1/2 atmosphères. Aucun des deux n'est muni de toiles filtrantes.

En 1918 le nombre total de marteaux employés a été de 45, tous du système « Le Liégeois », pour un tonnage abattu mécaniquement de 32.000 tonnes.

Aux Charbonnages du Nord du Flénu, à Ghlin, les marteauxpiqueurs ont été utilisés :

a) Dans la 18<sup>me</sup> veine, présentant la composition suivante :

Charbon		100	-	0 <sup>m</sup> ,10	1 17 10
Terre .		1		0 <sup>m</sup> ,10	i = 35
Charbon				$0^{\rm m}, 50$	N TOWN

L'exploitation se pratique par tailles chassantes de 15 à 20 mètres. L'effet utile, par ouvrier, à veine est de 2t. à 2t. 5, à l'outil ordinaire, dans cette veine très dure, tandis qu'il s'est élevé, avec les marteaux, à 3 tonnes.

b) Dans la 19me veine, présentant la composition suivante :

Charbon $0^{\text{m}}$ , 90 Havage $0^{\text{m}}$ , 10		T	oit	fria	ible			
Havage								i = 35
	Havage	•		•	1	•	0,,10	1 30

L'exploitation s'effectue également par tailles chassantes de 15 mètres et l'effet utile a passé de 3 t. 35, en moyenne, à 3 t. 750.

Rien de spécial n'est à signaler dans le mode d'organisation du travail : l'ouvrier est muni du marteau au lieu du pic ordinaire. Le plus souvent, on travaille des deux manières, dans une même taille et c'est ordinairement dans le bas de la taille, qu'on occupe deux ouvriers munis de marteaux.

En 1918, le nombre de marteaux-piqueurs était de 32 et le tonnage abattu a été de 1.385 tonnes de charbon.

Le charbonnage possède deux compresseurs secs, mono-cylindriques, à 2 étages de compression, type Grand Hornu 150 HP, 8 atmosphères, 20 m³ aspirés par minute ainsi qu'un compresseur Zimmerman Hanrez, du même genre, à commande électrique, en réserve. L'air passe dans des toiles filtrantes.

Diamètre intérieur des tuyauteries : 110 m/m dans le puits, 80 m/m en bouveau, 50 m/m en costresse, 25 m/m dans les voies intermédiaires.

D'une manière générale, d'après les constatations faites, les marteaux, même le type léger, semblent trop lourds à l'ouvrier ; celui-ci se fatigue, laisse dévier le trou, ce qui, dans les débuts surtout, lui occasionne des ennuis.

On a trouvé que le rendement en gros est plus élevé d'environ 5 %; mais le charbon abattu est souvent plus sale.

#### B. — CENTRE.

Au Charbonnage d'Havré, les marteaux-piqueurs, en 1916, ont été utilisés dans les couches suivantes :

Couches	Puissance en charbon	Inclinaison	Exploitation par tailles
Veine no 3,	0,45	200	Chassantes de 16 mêtres
» nº 5	0,50	220	Montantes de 16 mètres
» no 3	0,46	200	Chassantes de 18 mètres
» no 1	0,58	280	Montantes de 16 mètres Chassantes de 10 mètres
» nº 2	0,68 (avec faux mur)	. 300	Chassantes de 40 à 50 m.

Dans toutes les tailles chassantes, chaque abatteur était aidé d'un gamin de 14 à 16 ans, qui boutait tout le charbon et lui fournissait les bois nécessaires. Ces gamins étaient payés par les ouvriers à la veine.

Le compresseur est du système Zimmerman, d'un débit de 21 m<sup>3</sup> 500 d'air aspiré par minute; système monocylindrique, à piston différentiel, à 2 étages de compression, avec réfrigérant intermédiaire, distribution commandée par tiroir cylindrique et soupapes de refoulement équilibrées. Puissance de 135 HP. Filtre à l'aspiration d'air. Le diamètre des conduites dans le puits et le bouveau principal, est de 120 m/m; dans les galeries, de 80 et 50 millimètres.

Ainsi qu'il a déjà été expliqué dans une étude parue en 1914 dans les *Annales des Mines*, les veines 3 et 5 n'ont jamais su être exploitées d'une manière économique.

Par suite de l'insuffisance du compresseur, au point de vue du débit, le nombre de marteaux en service n'a pu être augmenté et est resté le même en 1918 qu'en 1916.

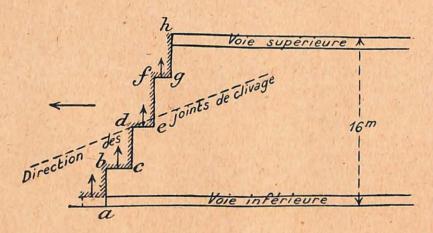
Au Charbonnage de Strépy-Bracquegnies, les marteaux piqueurs

ont été exclusivement employés dans la couche dite Veine à Laies, dont le charbon est très dur et qui a la composition ci-dessous :

Laie .		Mary Ne	0 <sup>m</sup> ,35	
Terres.	. ,	. 0 <sup>m</sup> ,06	THE PARTY OF	$i = 15 \text{ à } 16^{\circ}$
Laie .			0 <sup>m</sup> ,22	
Terres		$0^{m},35$		Marie Cont.

Le faux mur est un schiste assez compact, sur lequel on peutbouter le charbon.

Avant l'emploi des marteaux piqueurs, l'exploitation se faisait par tailles montantes de 21 mètres. Il y avait 7 ouvriers à veine par taille et le rendement de chaque ouvrier était à 2 t. 100 environ. Le mode de travail a été modifié pour l'emploi du marteau piqueur. Les tailles montantes ont été remplacées par des tailles chassantes de 16 mètres et le nombre d'ouvriers occupés dans chaque taille a été réduit à 4.



Lorsque les ouvriers arrivent le matin à leur besogne, le front de taille est disposé en gradins suivant a, b, c, d...; il y a, dans chaque taille, 4 gradins distants l'un de l'autre de 1<sup>m</sup>30. L'ouvrier du gradin inférieur coupe le charbon à la devanture de la voie de

niveau, sur 1<sup>m</sup>,30 de profondeur environ et il monte ensuite avec cette brêche de 1<sup>m</sup>,30 jusqu'au troussage, en prenant le charbon de flanc pour profiter des joints de clivage, qui sont légèrement inclinés du levant au couchant. Les trois autres ouvriers prennent, de même leur brêche en montant.

Le boutage du charbon se fait au moyen de tôles reposant sur le mur et presque naturellement. Quand un ouvrier a mis sa brêche au niveau du troussage, il redescend au bas de la taille faire la coupure et attaquer une nouvelle brêche. De la sorte, les ouvriers font la coupure chacun à leur tour.

Le chantier de Veines à Laies comprenait autrefois 4 tailles montantes, de '7 ouvriers chacune, qui ont été remplacées par 4 tailles chassantes, de 4 ouvriers. La production totale est restée sensiblement la même et de 56 tonnes, mais le nombre d'ouvriers à veine, par taille, a pu être abaissé de 7 à 4, par suite de ce que l'effet utile de l'ouvrier, grâce à l'emploi de marteaux piqueurs, est monté à 3 t. 500.

Résultats obtenus. — Par le procédé ordinaire et avec un rendement de l'ouvrier à veine de 2 t. 100, le prix de revient à la tonne, du chef de la main-d'œuvre, était de fr. 6,99.

Avec l'emploi du marteau piqueur, permettant l'effet utile de 3 t. 500, le prix de revient, à la tonne, en ce qui concerne la maind'œuvre, est tombé à fr. 5,70.

Toutefois, à ce dernier chiffre, il convient d'ajouter la dépense qui est inhérente à l'appareil et qui se décompose comme suit :

	A la tonne
Amortissement du coût de l'appareil (en 2 ans) fr.	0,13
Entretien, changement des tuyauteries, etc	0,17
Consommation d'air comprimé (25m3 par jour et par	100
marteau, à fr. 0.04)	0,28
Amortissement du compresseur	0,10
Amortissement des tuyauteries	0,05
Total fr.	

Le prix de revient, à la tonne, quand on emploie le marteaupiqueur, est donc : fr. 3.70 + 0.73 = 6.43.

Gain à la tonne : fr. 6.99 - 6.43 = 0.56.

Si on amortissait le marteau-piqueur en un an, le prix de revient serait augmenté de fr. 0,13 à la tonne; il serait donc de fr. 0,86 et l'avantage, à la tonne, serait réduit à fr. 0,43.

1001

L'installation comprend deux compresseurs à air sec, du système Köster des Ateliers Gilain de Tirlemont; l'un, d'une puissance de 150 chevaux, aspire 20 m³ d'air par minute; l'autre, d'une puissance de 75 chevaux, aspire 8 m³ d'air par minute. La pression de marche est de 6 kilogs. Ces deux compresseurs marchent parfois alternativement, parfois simultanément. Celui de 150 chevaux, qui doit alimenter les treuils et les marteaux, est en marche pendant toute la période d'abatage et, lorsqu'il est insuffisant, l'autre lui vient en aide. Ce dernier, de 75 chevaux, suffit pour la période du travail à la pierre.

Ces compresseurs n'ont pas de toile filtrante, mais il y a, à la surface, un réservoir d'air comprimé, d'une capacité de 15 m³, que l'on purge journellement.

Dans le puits et les bouveaux, le diamètre intérieur des tuyauteries est de 100 m/m; dans les autres voies, leur diamètre n'atteint que 80 millimètres.

Depuis 1916, la Direction du charbonnage n'a pu généraliser l'emploi du marteau-piqueur parce que, à un certain moment, elle n'a plus su obtenir les différentes pièces de rechange qui lui étaient nécessaires et elle a été forcée de réduire le nombre d'appareils en service au lieu de l'augmenter.

En outre, les couches fortement dérangées de deux de ses sièges ne se prêtent pas bien à l'emploi de couloirs oscillants, que l'on se procurait d'ailleurs difficilement pendant la guerre.

Pour ce motif, le charbonnage a borné ses essais du marteaupiqueur à la couche dite « Veine à Laies », cas qui était pour elle le plus intéressant, attendu qu'il reste une assez grande étendue de cette couche à exploiter et que le déhouillement de celle-ci avait été délaissé à cause de la grande dureté de charbon.

Prochainement, les essais seront étendus au nouveau Siège de Thieu, où la régularité et la faible inclinaison des couches faciliterent l'emploi des moyens mécaniques d'abatage.

Au Charbonnage de Bois-du-Luc, les marteaux-pics, en 1916, ont été mis en-service dans les veines A, C et E, de composition suivante :

19				Veines	
	14		A	$\widetilde{C}$	, E
Charbon .			$0^{\rm m}, 70$	0 <sup>m</sup> ,40	0m,45
Terres .		•	$0^{m}, 80$	0 <sup>m</sup> ,10	0 <sup>m</sup> ,25
Charbon .	70	#	1 <sup>m</sup> ,00	»	»

L'inclinaison moyenne des couches est de 15 à 18°. L'exploitation se pratiquait généralement par taille montante de 16 mètres de largeur et 2 marteaux étaient en activité, par taille.

Le rendement par ouvrier a augmenté de 20 %, comparativement au travail à la main; mais la proportion de gros a diminué.

En 1918, le nombre de marteaux-pies a été porté à 90 pour l'exploitation des Veines C, Sept-Paumes, Six-Paumes, Engin, Gargain, Escaillère et Veine à Laies. Les rendements obtenus sont sensiblement les mêmes que ceux renseignés précédemment.

Le compresseur sec, du type compound tandem, attaqué directement par moteur électrique; 1.000 volts; 250 chevaux; pression 7 atmosphères, avec toiles filtrantes; 40.000 m³ aspirés par 24 heures (service des marteaux-pics, des marteaux perforateurs, des treuils et des pompes).

Le diamètre intérieur des tuyauteries était de 150 m/m dans le puits, de 100 m/m en bouveau et de 80 m/m en galerie principale.

Au Charbonnage de Bray, on n'utilise que depuis 1917 les marteauxpiqueurs du système « Le Liégeois ». Il en existe 35, mais le nombre de ceux qui sont simultanément en service varie suivant les circonstances.

Ces appareils sont employés couramment:

1º Dans les montages en veine pour l'abatage du charbon. L'avancement obtenu, variable avec la nature de la couche, peut être considéré comme étant, en moyenne, de 50 % plus élevé que celui fourni par le procédé à l'outil.

2º Dans les chassages en ferme, pour l'abatage du charbon, préalable au bosseyement, lequel se fait à l'aide de marteaux perforateurs.

Ces chassages sont attelés à trois postes qui travaillent huit heures, avec des équipes composées de 2 ouvriers; l'avancement journalier est de 3 mètres à 3<sup>m</sup>,50;

3º Dans l'exploitation de deux couches dures, dénommées Cinq Paumes et Couche C.

La Couche Cinq Paumes a une ouverture de 40 à 45 centimètres, et est formée d'une seule laie entre toit et mur. Elle est généralement dure; dans certaines zones, coïncidant ordinairement avec une diminution de puissance, elle est même très dure, au point que son déhouillement à l'outil ne serait pas rémunérateur. Les terrains encaissants sont bons. La couche se présente tantôt en dressant,

tantôt en plateure. Elle est exploitée en tailles chassantes quand elle est en droit ou en plat d'au moins 25°. En dessous de cette inclinaison, les tailles montantes sont préférées.

A l'outil, le rendement varie de 1 t. 680 à 2 tonnes; au marteaupic, il oscille entre 2 t. 360 et 2 t. 850. L'ouvrier est aidé par les clivages de la couche, surtout en taille chassante.

Le tonnage abattu en 1917, à l'aide de marteaux, dans Cinq Paumes a été de 3,161 tonnes, représentant une surface déhouillée de 5.834 mètres carrés, avec une puissance moyenne de 0<sup>m</sup>,40. Arrêtée en 1918, cette exploitation a été reprise en 1919.

Quant à la couche C, elle est formée de 3 laies de charbon, dont deux de 0<sup>m</sup>,15 et une de 0<sup>m</sup>,20 à 0<sup>m</sup>,25, séparées par deux intercalations stériles de 0<sup>m</sup>,10 à 0<sup>m</sup>,12 chacune. Il n'y a pas de havage, ni au toit, ni au mur; les laies de charbon sont toutes trois très dures et les intercalations schisteuses le sont trop pour permettre un havage en terre. Les terrains encaissants sont bons. Cette couche se présente en dressant ou en plateure fortement inclinée; elle est déhouillée en tailles chassantes. Elle n'a été travaillée à l'outil qu'accidentellement, avec un rendement, à l'abatteur, de 1 t. 680. Au marteau-pic, cet effet utile est moyennement de 3 t. 360. La propreté du charbon laisse malheureusement à désirer, parce que le travail au marteau, surtout en dressant, se prête mal à l'élimination des stériles. Le tonnage abattu au marteau, en 1918, dans la couche C a été de 3.682 tonnes, représentant une surface exploitée de 5.244 mètres carrés, avec une puissance utile moyenne de 0m,53 et une ouverture de 0m,70.

Le compresseur, du type sec et muni d'un filtre à air, a une puissance de 400 chevaux, pour une pression de marche de 6 atmosphères. La tuyauterie a 200 millimètres de diamètre dans les puits, 100 millimètres dans les bouveaux principaux et 50 millimètres dans les divers chantiers de travail. Elle est purgée au pied du puits.

Aux Charbonnages de Maurage. — On n'y était, à la fin de 1914, au point de vue des marteaux-piqueurs, qu'à la période d'essai, mais les appareils ont été abandonnés par suite du manque complet de flexible en caoutchouc.

Aux Charbonnages de Ressaix, il y a lieu d'envisager séparément les diverses divisions :

A celle de Ressaix, les marteaux-piqueurs en service sont des systèmes « Liégeois » et « François ».

Ils sont utilisés dans les couches suivantes :

	Toit
Grochon $i = 10^{\circ}$	Sillon <t< td=""></t<>
Petit Saint-Ursmer	Toit  Escaille
$i=15^{\circ}$	Faux mur 0 <sup>m</sup> ,02  Mur  Toit
Richesse $i = 10^{\circ}$	Escaille 0 <sup>m</sup> ,20 Charbon 0 <sup>m</sup> ,70 Faux mur 0 <sup>m</sup> ,15
	Mur

D'une manière générale, l'exploitation se pratique par tailles chassantes, dont la longueur varie entre 12 et 17 mètres.

Dans le Petit-Saint-Ursmer, l'abatage se fait en deux équipes : celle de nuit procède au « rapprestage » et remblayage et c'est spécialement à ce travail que les marteaux piqueurs sont employés. L'enlèvement du sillon s'effectue alors aisément au cours du poste du jour.

Dans les autres couches, rien de spécial n'est à signaler, en ce qui concerne l'exploitation.

Il y a trois compresseurs :

1° Un compresseur compound, sec, avec réservoir intermédiaire pour le refroidissement ; constructeur, Gilain ; puissance, 80 HP ; 11 mètres cubes d'air aspiré par minute et compression à 7 kilogrammes ;

2º Un compresseur compound, sec, à soupape automatique; constructeur, François, à Sclessin; puissance, 50 HP; 7 mètres cubes d'air aspiré par minute et comprimé à 7 kilogrammes;

3º Un compresseur Ingersoll : 50 HP ; 7,5 mètres cubes d'air aspiré à 6 kilogrammes.

L'air comprimé est amené à front par des tuyaux de 150 millimètres dans le puits et de 100 ou de 70 millimètres dans les galeries.

En ce qui concerne l'effet utile de l'ouvrier à veine, il était de 4 t. 600 dans la couche Crochon, de 3 t. 125 dans la couche Petit-Saint-Ursmer et de 4 t. 500 dans la couche Richesse. L'emploi du marteau piqueur a donc donné une augmentation de l'effet utile de l'ouvrier abatteur, respectivement de 30, de 23 et de 20 %.

Il n'a jamais été tenu compte des dépenses/spéciales pour les marteaux piqueurs et aucun prix de revient n'a été fait.

A la **Division de Leval**, les marteaux des systèmes « François » et « Liégeois » ont travaillé dans la veine Elise, qui présente une inclinaison de 35° et la composition ci-dessous :

Dur	m	ur	(g	éolo	giq	ue	)
Faux mui	e.			1.	7		0m,02
Charbon	•1						Om. 40
Haveries				5.7		1	$0^{m},04$
Charbon	•					1	0 <sup>m</sup> ,25 0 <sup>m</sup> ,09 0 <sup>m</sup> ,08
Escaille	•						0 <sup>m</sup> ,08

L'exploitation s'est pratiquée par tailles chassantes de 15 mètres et, par taille, il y avait deux abatteurs et un boiseur.

Il existe deux compresseurs Gilain compound, de 150 HP chacun, avec filtres.

La tuyauterie dans le puits a un diamètre de 150 millimètres; celle dans les travaux, 150 millimètres, 100 millimètres, 70 millimètres.

L'effet utile par ouvrier à veine a été de 4 t. 5 au lieu de 3 t. 5 à la main. Le prix de revient n'a pu être établi, l'abatage dans le chantier se faisant partie à la main, partie mécaniquement.

A la division de Houssu, les marteaux piqueurs du système « Liégeois » n'ont été employés que dans des cas spéciaux, tels que percement d'étreintes, montages en ferme, voies de niveau en ferme ou en faux-fond. Parfois, un ouvrier armé d'un de ces appareils travaillait dans une taille, en compagnie d'autres ouvriers à l'outil.

NOTES DIVERSES

L'avancement, obtenu à l'aide de ces appareils, dans les cas spéciaux susvisés, a pu être doublé.

L'installation de compression comprend d'abord un compresseur actionné par une machine à vapeur de 180 HP à 8 kilogrammes; puis un compresseur Gilain de 76 HP à 7 kilogrammes.

Diamètre des tuyauteries : 170 millimètres dans le puits et 100 millimètres dans les galeries principales.

A la division de Péronnes, les marteaux-pics, qui ont été employés en 1916, sont ceux des systèmes Liégeois, François et divers.

En ce qui concerne la composition et l'inclinaison des couches, ainsi que l'organisation du travail :

a) Au puits Saint-Albert : Veine Présidente-Droit :

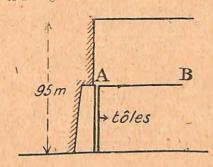
$$i=25^{\circ}$$
 Bon toit

Escailles grises, en général assez dur .  $0^{\text{m}}$ ,40 à  $0^{\text{m}}$ ,50

Bon mur

Elle est exploitée par une taille chassante de 95 mètres. On fait les escailles pendant le poste de nuit. Chaque ouvrier « rappreste » de 6 à 9 mètres carrés, suivant la dureté des escailles. Un boisage sommaire est effectué par l'ouvrier « rappresteur ».

L'ouvrier du poste de jour enlève environ 15 m² de sillon et fait le boisage définitif.



supérieure de la taille.

La taille est disposée en 2 gradins pour rendre les ouvriers de la partie supérieure indépendante de ceux de la partie inférieure.

A B est une voie boisée entre toit et mur et destinée au sauvetage et au placement de la tuyauterie à air comprimé, pour la partie Le rendement par ouvrier (abatteur et rappresteur) est de 3 t. 000 A l'outil ordinaire, l'ouvrier parvenait à rapprester 2 m² 50 seulement.

b) Au Puits Saint-Albert : Veine Fauvel.

	Mur géologique	
	Escaille	0 <sup>m</sup> ,08
	Charbon	$0^{\rm m}, 40$
. 000		0m,05
$i = 25^{\circ}$		0 <sup>m</sup> ,25
		0 <sup>m</sup> ,20
	Charbon	$0^{\rm m}, 08$
	Toit géologique	

On s'enfonce dans la laie de 0<sup>m</sup>40, en abatant en même temps les escailles du mur géologique, assez resistantes et le petit banc de terres de 0<sup>m</sup>,05. Puis on abat la laie de 0<sup>m</sup>,25. Quant au banc de terre de 0<sup>m</sup>,20, il n'est pas enlevé dans les tailles, qui ont 15 mètres de longueur. Les terrains encaissants sont moyennement résistants et le boisage doit être fait soigneusement. La veine ne présente pas de clivage

Effet utile de l'ouvrier à veine: à l'outil 1 t. 580; au marteau pic: 3 t. 200.

- c) Puits Sainte-Barbe: Veine Jeanne. (Voir Annales des Mines, tome XIX, 1<sup>re</sup> livraison, 1914).
  - d) Puits Sainte-Marie: Veine Carmen en Plat.

	Bon toit	
$i=5$ à $10^\circ$	Faux toit	10 \ 0 <sup>m</sup> ,36 14 \ 30 10
	Bon mur	

Elle est exploitée par tailles chassantes et montantes de 10 à 14 mètres. On fait les « rapprestages » dans les 0<sup>m</sup>,36 voisins du toit ; ensuite on procède au débloquage des sillons inférieurs.

L'effet utile est, à l'outil ordinaire, de 2 t. 360 et, au marteau-pic, de 3 t. 100.

e) Veine du Crochon-en-Plat. - Sa composition est :

1	Bon toit		
	Faux toit		
	Charbon (sillon supér.)	$0^{m},40$	
$i = 20^{\circ}$	Terres		)
$i = 20^{\circ}$	Charbon	$0^{\rm m}, 10$	rapprestage
	Escailles, charbon	0m,20	
	Charbon (sillon infér.).	$0^{m},50$	
	Bon mur		

Elle est exploitée par taille chassante de 10 à 12<sup>m</sup>,50; on y fait le rapprestage dans les terres et les escailles; puis on abat le sillon supérieur, après quoi on débloque le sillon inférieur.

L'installation, relative à l'air comprimé, comprend 2 compresseurs secs « La Meuse » de 350 HP chacun. La compression centrale est établie au puits Saint-Albert; l'air comprimé est envoyé aux deux autres puits par des conduites de 100 millimètres.

Le diamètre intérieur des conduites est, dans les puits, de 120 millimètres; dans les galeries principales, bouveaux et voies de niveau de 70 millimètres et, dans les voies secondaires, de 40 millimètres.

A la Division de Sainte-Aldegonde, l'emploi des marteaux-piqueurs est très réduit, à cause de l'insuffisance de l'installation des compresseurs.

Les marteaux utilisés sont des types « Le Liégeois » et « François ». Ils ne sont employés que dans les montages en veine. Les ouvriers prennent leur marteau à la descente et le remontent tous les jours, pour visite et nettoyage.

A) Le montage dans la veine nº 10, qui a commencé à l'outil,

donnait un avancement journalier de 4 mètres, il a été continué au marteau-pic et a permis un avancement de 6 mètres.

		То	it'	R.F.	
	Laie			į.	0 <sup>m</sup> , 11
	Terres		9.7		$0^{m},01$
	Laie				$0^{m},30$
$i = 48^{\circ}$	Laie friable	e .			0 <sup>m</sup> ,10
	Terres				$0^{\rm m},02$
V. Th. 2749	Laie			1	0m,25
TO STORY TO	Terres				$0^{m},02$
		Mı	ır		1774

Les ouvriers font le havage dans la laie friable de 0<sup>m</sup>,10; puis ils abattent les sillons supérieurs et inférieurs. La largeur du montage est de 3 mètres.

Par poste, sont occupés au montage, 2 ouvriers munis chacun d'un marteau. Il y a, en outre, 1 chargeur et 1 surveillant. Les ouvriers font le boisage et l'abatage; la pose des canars et des tuyaux est effectuée par le surveillant et le chargeur.

#### B) Montage de Carmen plat.

			N.Y		
Terres		O.		$0^{\rm m}, 10$	and the state of t
Laie.	1		推	0m,80	THE PARTY OF THE P
Terrés			1	$0^{m}, 15$	
Laie.				0 <sup>m</sup> ,20	Ouverture 1 <sup>m</sup> ,50
Terres			766	0 <sup>m</sup> ,10	
Laie.		Sai		0 <sup>m</sup> ,15	

Le montage a 3 mètres de largeur. Il y a 2 ouvriers et 1 chargeur, par poste. Il y a 3 postes de 8 heures. Le havage se pratique dans les terres grises du toit, ce qui ne pourrait se faire à l'outil, à cause de leur dureté; puis on abat les laies et les terres, successivement en descendant vers le mur.

Cette méthode permet d'obtenir un charbon relativement propre.

L'avancement journalier est de 3 mètres. A l'outil, on parviendrait difficilement à réaliser 2 mètres et la proportion de gros serait moindre, car le havage devrait se faire en charbon, les terres intercalaires étant très grises.

#### c) Montage dans Bienvenue plat.

Ici le havage se fait dans la petite laie de 0<sup>m</sup>03, contiguë au toit; puis on procède à l'abatage des deux autres laies et enfin à l'enlêvement des escailles.

Les laies de Bienvenue en Plat se distinguent par leur dureté excessive ; les escailles le sont également. L'avancement au marteau est certainement double de celui que donnerait le travail à l'outil.

Nous devons à l'obligeance de M. C. Richir, Ingénieur Directeur technique de la Société des Charbonnages de Ressaix, l'intéressante notice suivante, relative aux Essais de la valeur des marteaux-pics.

« Au cours de la guerre, en raison des difficultés de se procurer des marteaux-pics et les pièces de rechange de ceux-ci, la Direction a été amenée à rechercher la construction d'un nouveau marteau, plus simple et capable d'être fabriqué dans les ateliers du charbonnage. Elle s'est livrée à une série très longue et très laborieuse d'essais de tout genre, ayant pour objet de comparer les marteaux en usage avec celui qu'elle désirait construire.

L'expérience a conduit aux conclusions suivantes, relativement aux directives à adopter pour les essais de ce genre.

Pour se rendre compte de la valeur des divers marteaux-pies, on a eu recours au contrôle de leur nombre de coups, à la mesure de la pénétration de leur pointe dans le plomb et à l'évaluation de leur consommation d'air comprimé.

A) Au lieu d'employer des oscillographes ou des enregistreurs de chocs, on a préféré la méthode directe suivante, qui est beaucoup plus précise et qui ne peut laisser de doute sur les résultats constatés.

Sur le plateau d'un tour à banc rompu, on fixe une tôle de 5 millimètres d'épaisseur et sur le porte-outil de ce tour, se pose librement le marteau à essayer dont le pic a été remplacé par un simple poinçon à pointe douce.

Si, mettant en route le plateau du tour à une vitesse convenable, on fait frapper le marteau sur la tôle, il décrira sur celle-ci une spirale formée d'une succession de points très distincts. Chacun de ces points représente un coup de marteau et, et en tenant compte du temps, on pourra déterminer aisément, à un coup près, le nombre de coups frappés par le marteau en l'espace d'une minute.

Cette expérience peut être répétée pour différentes pressions de l'air comprimé.

Certes, cette méthode est lente; mais elle offre de précieux avantages pour l'étude d'un marteau: elle permet, en effet, par l'examen des empreintes dans la tôle, d'apprécier si la frappe est régulière ou bien s'il se produit des alternances périodiques de coups faibles et forts, ce qui revèle un défaut dans la distribution du moteur.

B) Les essais de pénétration dans le plomb ont suggéré certaines remarques qu'il est utile de signaler pour en quelque sorte standartiser, si possible, ces genres d'essais, dont les résultats ont parfoismontré des divergences, d'une opération à l'autre.

Le plomb fondu devrait après refroidissement, être battu ou comprimé en un saumon de  $0.10 \times 0.25 \times 0.50$ , c'est-à-dire assez long pour qu'il puisse servir à plusieurs essais, avec des marteaux différents, qui frapperaient ainsi dans le même bloc. Cette précaution est rendue nécessaire par suite de ce que, parfois, avec le même marteau, quand on fait frapper celui-ci dans les mêmes conditions sur des blocs différents, on obtient des résultats fort disparates.

Quant à la hauteur du bloc, elle doit permettre des essais d'au moins une demi minute et il serait même à désirer qu'on pût poursuivre ces expériences une minute. En tous cas, il convient d'écarter celles qui ne durent que 15 secondes.

Il y a lieu également, dans les essais comparatifs, d'employer pour tous les marteaux, le même outil pénétrant dans le plomb ou du moins des outils qui présentent la même conicité, ainsi que la même masse. En outre, leur face de pénétration dans le plomb doit, non seulement avoir la même section, mais être parfaitement plane et normale à l'axe longitudinal de l'outil.

Pour comprendre toute l'importance de cette observation, supposons que, poussant les choses à l'extrême, on fasse les essais d'un marteau avec un outil pénétrant qui pèse 1,300 kilogrammes et qui mesure 0<sup>m</sup>,40 de longueur, tandis que, pour un autre marteau, on utilise une barre de même section, mais dont le poids est de 3<sup>k</sup>,250 et la longueur de 1 mètre. Les résultats obtenus ne seront évidemment pas comparables : ils seront naturellement plus favorables pour le premier cas que pour le second. De faibles écarts dans la masse et dans la longueur de l'outil pénétrant, ont, quand il s'agit d'appareils frappant à une vitesse de 1100 à 1200 coups par minute, une inflence très sensible.

Il résulte de ces considérations qu'il ne faut pas exagérer la longueur du pic, mais bien construire ce dernier aussi court et aussi léger que possible.

C) Pour les essais de consommation d'air, il y a lieu d'écarter a priori les compteurs d'air, car ces appareils ne donnent que des résultats très approximatifs et non comparables entre eux. Il faut baser la mesure de la consommation d'air sur la chute de pression que celui-ci subit dans un réservoir isolé.

On trouve, en effet, partout de bons manomètres métalliques à grand cadran, gradué aux dixièmes d'atmosphère. En ramenant, après chaque essai du marteau, la pression dans le réservoir au taux initial que l'on s'est fixé, par exemple à 4, 5 ou 6 atmosphères, on frappe dans le plomb une demi-minute et on lit le nombre de dixièmes d'atmosphère, dont, pour les divers marteaux à comparer sous le rapport de la consommation d'air, la pression est tombée pour cette durée.

Quand on veut opérer sur une durée plus longue, deux minutes par exemple, on frappe sur une grosse pièce de bois.

Si, au lieu de déterminer ainsi les rapports de consommations, on désire connaître ces consommations elles-mêmes en litres, il suffit de jauger exactement le réservoir isolé, de mesurer la température et d'appliquer la loi de Mariotte.

D'autre part, dans les cas où l'on se contente de rechercher si un appareil est plus économique qu'un autre, un moyen rapide de le savoir est de recourir au dispositif suivant :

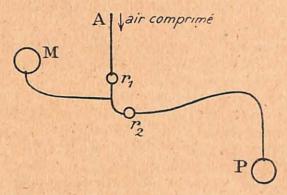
Par A arrive l'air comprimé et  $r_1$  est un robinet de réglage;

1013

M est le manomètre et  $r_2$  un robinet d'arrêt permettant de fixer et de changer le marteau qui se place en P.

Voici comment on procède: le marteau  $P_1$  étant raccordé, on le met en route;  $r_2$  est maintenu tout grand ouvert et on règle  $r_1$  de façon que M indique, par exemple, 3 atmosphères, pendant la marche de ce marteau.

Puis on ferme  $r_2$  et on substitue à  $P_1$  un marteau  $P_2$ . On ouvre alors  $r_2$  et on fait frapper  $P_2$ .



Si M continue à marquer 3 atmosphères, les deux marteaux ont la même consommation. Mais si M indique 4 atmosphères, par exemple, il est évident que c'est  $P_{\varrho}$  qui consomme le moins.

Cette installation élémentaire est peu coûteuse; elle peut néanmoins rendre de grands services pour le contrôle des marteaux usagés; elle permettra notamment, pour certains de ces appareils, dont la distribution est sujette à usure rapide, de connaître le moment opportun de les remplacer, avant qu'ils ne soient cause d'un gaspillage d'air comprimé.

Cette méthode est surtout sensible dans la marche à basse pression.

L'utilisation des marteaux-pics, dans la mine, a conduit à une constatation très intéressante, qu'ont pu observer tous ceux qui se sont occupés de cette question : L'ouvrier recherche avant tout un outil léger.

C'est à ce propos que M. C. Richir a bien voulu également nous communiquer les considérations ci-après qu'il a élaborées concernant l'emploi des marteaux-pics légers et des marteaux-pics lourds.

En réalité, dans la mine, la surveillance individuelle de l'ouvrier est pratiquement impossible et celui-ci a toute facilité de cesser son travail quand bon lui semble. Le seul stimulant pour lui est le taux du salaire et comme le travail d'abatage s'effectue généralement à la tâche, on peut dire que l'effet utile est directement proportionnel au salaire. Mais, si l'ouvrier possède un outil à même de donner un excellent rendement, ce dernier ne sera obtenu qu'à la condition de maintenir, d'une manière régulière et soutenue, l'outil en action.

Or, dans l'emploi des outils pneumatiques interviennent deux facteurs, qui font que l'ouvrier se servira ou non assidument de son outil, savoir :

1º Les vibrations de l'outil qui réagissent sur la volonté du travailleur sous forme d'énervement et de fatigue et qui le porteront à rejeter le marteau-pic plus ou moins souvent et plus ou moins longtemps au cours de la journée;

2° Le poids de l'outil qui agit directement sur les muscles des bras de l'ouvrier pendant que celui-ci le maintient en activité dans le front de taille.

Tous les bons constructeurs sont actuellement en état de fournir des marteaux pneumatiques à vibration et à réaction peu importantes et, en tous cas, les outils à vibrations trop sensibles et à fort recul sont à piori condamnés: les ouvriers ne peuvent les supporter et, vouloir les imposer, c'est courir à un échec certain, dans l'introduction des marteaux-pics pour le travail de l'abatage du charbon.

Reste à examiner l'influence du poids du marteau-pic.

Beaucoup de constructeurs, qui ne parviennent pas à concilier la légèreté avec leur mode de construction ou avec la douceur de marche de leur appareil, prétendent alors qu'il est nécessaire de donner au marteau un poids minimum (8 et même 8 k. 5) pour pouvoir amortir les vibrations et les chocs.

M. Richir ne partage nullement cette manière de voir et il est d'avis que par une distribution bien appropriée, il est possible de réaliser des marteaux puissants en même temps que légers, dont le poids ne dépasse pas 5 kil. 5 et qui sont d'une douceur de marche réellement remarquable.

Dans la plupart des cas de l'emploi du marteau-pic dans la mine, le mineur est obligé, sinon de le tenir a bras tendus, du moins de le soutenir pendant toute la durée de son fonctionnement et cela dansdes positions fort peu commodes pour lesquelles la moindre surcharge fatigue rapidement l'ouvrier.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Il en résultera qu'au bout de sa journée, le mineur n'aura utilisé son marteau que pendant x heures par exemple, dans le cas du marteau lourd, alors qu'il parviendra à utiliser un marteau léger pendant y heures.

Nous pouvons écrire la relation y = mx dans laquelle le coefficient m sera certainement > 1 et pourra même être important.

A l'aide d'expériences chronométriques, effectuées pendant le cours d'une journée entière et en choisissant le même ouvrier, non averti, que l'on fait travailler deux jours consécutifs, dans les mêmes conditions, avec deux marteaux de poids différents, on pourra déterminer la valeur du coëfficient m et en déduire ainsi le rendement relatif des deux marteaux.

Il sera possible, de cette façon, de se convaincre qu'avec un outil léger, ayant même une puissance de pénétration un peu moindre, l'ouvrier produira beaucoup plus qu'avec un marteau lourd.

D'ailleurs les observations physiologiques indiquent que l'ouvrier, des qu'il est atteint de fatigue, perd très rapidement tous ses moyens; son activité et sa capacité d'endurance se paralysent. Rien ne peut contre cette disposition naturelle, même dans le cas des meilleurs ouvriers. Il ne s'agit évidemment ici que du travail normal et ordinaire et non d'essais spéciaux comme cela se présente pour une course de bicyclettes ou pour d'autres sports sujets à l'entraînement. (Voir le Système Taylor et la Physiologie du Travail professionnel, раг LAHY, р. 152).

Dans le même ordre d'idées, Taylor, dans son ouvrage intitulé : Principe d'organisation scientifique des Usines, pp. 69 et 70, écrit :

« Pour manutentionner les gueuses de fonte pesant chacune 45 kil., » l'ouvrier ne peut être chargé que pendant 43 % de la journée et » doit rester les mains vides pendant 57 %. Si la charge est plus » légère, la proportion du temps pendant lequel l'homme peut être » chargé, augmente de telle sorte que si l'ouvrier manutentionne » des demi-gueuses pesant 22 kil., il peut être chargé pendant 58 %» de la journée. Le poids décroissant, le pourcentage augmente et il » reste une charge limite telle, qu'on peut la porter toute la journée » dans ses mains, sans être fatigué. »

Lahy (op. cit., p. 136), formule ainsi la loi qui régit les charges et le temps pendant lequel on peut les supporter :

« Il existe un rapport inverse entre la charge à manutentionner » et la durée du temps de charge. »

Ne peut-on pas soutenir que l'introduction des moyens mécaniques pour l'abatage de la houille est une forme de Taylorisme?

Dès que la fatigue, voire même la gêne, apparaît, l'ouvrier à veine cesse le travail au marteau-pic et se repose.

La question est de savoir si, avec un outil pesant, par exemple 8 kilogrammes, il se reposera moins souvent et moins longtemps, au cours de sa journée, qu'avec un outil ne pesant que 5 kil. 5. Poser la question c'est, pensons-nous, la résoudre. Or, la durée d'utilisation de l'outil est, dans les cas les plus nombreux de l'application des marteaux-pics, la mesure de rendement.

Nous pouvons conclure de ce qui précède, que l'outil léger, à égalité de frappe, de vibrations et de chocs, sera certainement celui dont le rendement à l'abatage sera le plus élevé.

Il reste à envisager la consommation d'air comprimé.

Cette question, des plus intéressantes, a été spécialement étudiée aux Charbonnages de Ressaix par MM. les Ingénieurs Richir et Carlier qui, en vue de l'installation d'une centrale à air comprimé, ont rédigé une notice très complète sur ce sujet.

Nous nous ferons un plaisir d'intercaler celle-ci dans la partie de notre étude qui traitera des applications des procédés mécaniques au travail de la pierre; elle apportera une documentation précieuse à tous ceux qui s'intéressent à cette question.

Aux Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps, l'abatage, au moyen de marteaux piqueurs, a été effectué, au nouveau siège de Saint-Vaast, dans les couches Chandelle et Marie, présentant respectivement les compositions suivantes :

	Toit	
Chandelle $i = 23^{\circ}$	Laie	. 0 <sup>m</sup> ,35 . 0 <sup>m</sup> ,12 . 0 <sup>m</sup> ,45
12/ 12- 11- N	Mur	

NOTES DIVE	RSES
------------	------

1017

	1		Toi	t		
	Laie		6			0 <sup>m</sup> ,15
	Terres					$0^{m},04$
Nr	Laie		1.		11	0 <sup>m</sup> ,18
Marie	Terres		5.00			$0^{\rm m}, 05$
$i = 26^{\circ}$	Laie	200	150			0m,12
	Terres	6.8			1.000	0m.07
	Laie	101				$0^{\rm m}, 12$
			Mu	r		

Le compresseur est du type sec, sans toiles filtrantes, compound tandem, de la Société des Moteurs, à Sclessin, et demande 100 HP. La pression au réservoir est de 6 1/2 à 7 kilogrammes. Le diamètre intérieur des conduites varie de 100 millimètres (puits et bouveaux) à 50 millimètres (galeries secondaires). Un réservoir, avec purges, se trouve aux envoyages.

Il ne s'est agi, jusqu'ici, que d'essais destinés principalement à s'assurer de la possibilité d'adaption d'un outillage pneumatique au personnel du Charbonnage.

Comme résultat pratique, la seule conclusion que l'on a pu tirer actuellement, c'est que les jours où le travail au marteau a été impossible, par raison d'ordre purement mécanique, il a été nécessaire de porter de 4 à 6, le nombre d'abatteurs de la taille, pour obtenir la même production.

Aussi, la Direction du Charbonnage a-t-elle décidé l'installation d'un compresseur puissant, qui permettra d'étendre sérieusement l'usage de l'air comprimé.

## Aux Charbonnages de Mariemont-Bascoup:

Puits nº 5. — Les marteaux piqueurs servent pour l'abatage du charbon dans la Veine du Parc.

Celle-ci a la composition suivante :

THE PARTY OF THE P			10	II			
	Terres .					0 <sup>m</sup> ,06	
1	Charbon			137		$0^{m},03$	
	Terres .	V	100			0m,10	
	Charbon				10.7	$0^{m}, 21$	(havage)
	Terres .			N		$0^{\rm m}, 02$	
S. Wita R. E.	Charbon		-		2045	0 <sup>m</sup> ,27	1 1
	Terres .		1			$0^{m},05$	
=19 à 25°	Charbon					$0^{\rm m}, 10$	
10 4 20	Terres .			1.		0m,01	1/2/3
	Charbon					0m,03	STEP STA
	Terres .					Om.22	
THE REST	Charbon					0m,19	
	Terres .			,		0m,01	
	Charbon	1	1		133	0m,41	
	Faux mur				1	$0^{m},02$	The second
			Mu	r			

La taille chassante, dans laquelle les marteaux ont été utilisés, avait une longueur qui a varié de 16 à 25 mètres.

Elle était travaillée par 3 ouuriers à veine, aidés, pour le boutage du charbon, par 2 ou 3 gamins, reculeurs, dans les parties à faible ponte

Le travail de l'ouvrier à veine consistait à faire d'abord le havage dans la 2º laie (de 0<sup>m</sup>21), puis la séparation des terres jusqu'au toit et, enfin, l'enlèvement successif, en descendant, des diverses laies composant la veine.

Les tuyauteries en fer, longeait la 1<sup>re</sup> voie de roulage et se terminait par un tuyau spécial à trois tubulures, servant à fixer les tuyaux flexibles en caoutchouc, qui conduisaient aux marteaux.

Les résultats obtenus, dans la veine susdite, ont été les suivants :

Ties reen		
	Au marteau-pic	Au pic ordinaire
Rendement en mêtres carrés.  Prix payé au mêtre carré.  Effet utile.	6 m <sup>2</sup> 52 1 fr. 40 5 t. 615 à 8 t. 821	3 m <sup>2</sup> 58 — 3 t. 398 à 4 t. 843
Amortissement, réparations et en- tretien	0 fr. 28	-

\* Puits nº 6. — On a commencé, en 1916, l'exploitation par taille montante de la Veine de l'Olive.

La composition de la couche et la suivante :

	Toit	
Escailles		0m,02
Terres.	. 0 <sup>m</sup> ,20_à	$0^{m},35$
Laie :		$0^{m}, 43$
Laie .		$0^{m}.41$
	Mur	

Le compresseur et les accessoires, les tuyauteries et les marteauxpiqueurs qui y sont établis, sont du même type que ceux employés au nº 5.

La taille, qui avait de 12 à 25 mètres, était travaillée par deux ouvriers à veine; il y avait, en outre, un aide pour assister à mettre le boisage et un pour bouter le charbon.

Le relevé ci-dessous résume les résultats :

	Avec marteau	A la main
Jours de travail	212 1/2	256
Surface exploitée	3.312m2,84	3,312 <sup>m2</sup> ,84
Tonnage	3.259 t. 83	3,259 t. 83
Journées d'ouvriers à veine	425	1009
Rendement en mètres carrés	7 m <sup>2</sup> 795	3 m²,283
Effet utile	7 t. 670	3 t. 230
Salaire pour abatage	_2.936 fr., 01	6.971 fr., 21
Prix moyen du mêtre carré	0 fr., 88	2 fr., 10
Salaire moyen	6 fr., 909	6 fr., 909
Coût total (abatage, transport, boutage).	5,998 fr., 60	10.573 fr., 49
Prix de revient par mètre carré	1 fr. 81	0.6. 10
Amortissement	0 fr. 25) 2 fr. 06	3 fr. 19
	No. of the last of	Walter State

Puits nº 7. — La période d'essais de l'exploitation par marteauxpiqueurs était terminée en 1918. Les résultats obtenus ne permettaient plus de douter de la supériorité du travail avec ces outils sur celui à la main; dès lors, il fut décidé de faire des installations pneumatiques compléter. Malheureusement, l'arrêt de l'industrie n'a pas permis de mettre le projet à exécution et il est possible que l'on devra attendre un certain temps avant d'être en possession de moyens complets d'abatage mécanique.

On ne marche pour le moment encore qu'avec de petits compresseurs relativement délicats et usagés.

A la fin de 1918, il y avait en activité:

Le tonnage abattu à l'aide de ces appareils pendant l'année 1918 a été de 19,390 tonnes.

On a exploité, au marteau-pic, la couche Placard et la veine Allaye.

### a) Couche Placard:

$$i=28^{\circ} \ \left\{ egin{array}{lll} {
m Laie} & . & . & . & . & . & . & .0^{
m m},15 \ {
m Terres.} & . & . & . & . & .0^{
m m},20 \ {
m a} \ 0^{
m m},25 \ {
m Laie} & . & . & . & . & .0^{
m m},40 \end{array} 
ight.$$

L'exploitation s'y effectue par 2 tailles chassantes de 22 à 25 mètres. Il y a, par taille, 2 ouvriers abatteurs et un bon manœuvre; ce dernier boute le charbon, s'occupe du remblayage, monte les bois et, dans ses moments inoccupés, frappe à la veine.

## b) Veine Allaye:

$$i = 18 \text{ à } 23^{\circ} \begin{cases} \text{Faux toit} & ... & ..$$

On y a travaillé deux tailles chassantes de 30 mètres chacune avec 3 ouvriers abatteurs et 3 manœuvres par taille.

Le travail des ouvriers abatteurs était réglé comme suit : 1° Enlèvement des laies et des sillons de terres supérieures (A); les manœuvres séparaient, à la main, les terres du charbon; ils boutaient ce dernier et remettaient les terres dans la taille; 2° Enlèvement des terres (B) qui étaient remises aux remblais; 3° Abattage de la laie inférieure (C).

Pour l'alimentation en air comprimé, il y a un compresseur sec, compound différentiel, mobile sur chariot et mû par un moteur électrique triphasé de 24 HP. La pression de marche est de 6 atmosphères. Le diamètre intérieur des tuyaux est de 50 et de 60 millimètres.

En ce qui concerne l'effet utile de l'ouvrier à veine et le prix de revient, ils se fixent comme suit, ce dernier sans tenir compte de l'amortissement des appareils, de l'entretien, etc.

VEINES	Effet	utile		revient tonne	Prix au m²		
VEINES	à la main	au marteau	à la main	au , marteau	à la main	au marteau	
Allaye	tonnes 2,028 3,073	tonnes 3,705 5,177	francs 8,40 5,62	francs 7,56 3,21	3,89 3,10	francs 1,91 1,15	

Il est à noter que, pour la veine Allaye, le terrain était extrêmement mauvais pendant toute la durée du mois, au cours duquel ont été faites les expériences ayant servi à établir ces chiffres.

Puits Sainte-Henriette. — Les marteaux-piqueurs, du système « Liègeois », ont été simplement essayés dans la Veine au Gros :

$$i = 32^{\circ}$$
 { Terres. . . .  $0^{\text{m}}, 25$  Laies . . . .  $0^{\text{m}}, 33$ 

dans laquelle on a pris une taille chassante, en ferme, de 21 mètres de développement. A cette taille, étaient attachés trois ouvriers et un bouteur, intéressés, sous forme de primes, à la production en mètres carrés, au-delà d'un minimum.

Le compresseur est installé au fond; il est du type sec et son moteur a une force de 24 HP, à la pression de 6 atmosphères; il est sans cloison filtrante.

Toutes les tuyauteries ont 60 millimètres de diamètre utile.

Les terres présentent beaucoup de dureté. A la main, on obtenait de 1 t. 2 à 1 t. 4; par ouvrier au marteau, l'effet utile a été de 1 t. 6 (bouteur compris).

Puits Saint-Félix. — C'est en 1918 seulement, qu'un marteaupiqueur, du type « Le Liégeois », fut mis en activité, pour créer une communication d'aérage dans la Veine Berthe, présentant la composition suivante :

$$i = 27 \text{ à } 32^{\circ}$$
 { Terre grise . . .  $0^{\text{m}}, 25$  Laie . . . .  $0^{\text{m}}, 22$ 

Le front de travail avait 3 mètres d'étendue. L'avancement journalier fut de 1<sup>m</sup>,70, correspondant à 5<sup>m2</sup>,10, par journée de marteaupiqueur.

On enlevait d'abord le charbon; puis on faisait tomber les terres; la voie était coupée, à l'explosif, par 2 autres ouvriers, au second poste. Mais une quinzaine de mètres d'étreinte partielle où le limet n'avait plus qu'une puissance de 0.05 à 0.10 sont venus contrecarrer l'avancement.

Depuis lors, la Veine Berthe a été mise en exploitation et l'application des marteaux piqueurs se fait dans trois tailles, dont deux chassantes et une montante; mais les résultats pratiques n'ont pas encore été établis d'une façon précise.

Un autre essai a été ensuite exécuté dans une taille de la Veine no 12, de composition suivante :

$$i = 15 \text{ à } 40^{\circ}$$
 Laie . . . .  $0^{\text{m}}$ , 40 Terres . . . .  $0^{\text{m}}$ , 10 Laie . . . .  $0^{\text{m}}$ , 40

On a obtenu, avec les marteaux-pics, les résultats suivants :

,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,		A la main
Nombre de journées de marteau piqueur Surface exploitée	161 612 m <sup>2</sup> 25 3 m <sup>2</sup> 80 4 t 770	2 m <sup>2</sup> 10 2 t. 634

Des étreintes partielles ont été rencontrées et les terrains ont été très mauvais ; l'abatage devait se faire, par brèches montantes, dans la taille chassante de 17 mètres environ.

L'abatage consistait à enlever la laie du toit, à boiser provisoirement sur les terres, à abattre ensuite la laie inférieure et à établir le boisage définitif.

Le procédé mécanique de travail à la veine a été appliqué dans un montage, de 6 à 7 mètres de largeur, dans la Veine dite de 0.70, de composition suivante:

$$i = 24 \ \ a \ 30^{\circ}$$
   
Bon toit

Laie . . .  $0^{\text{m}},62 \ \ a \ 0^{\text{m}},68$ 

Terre . .  $0^{\text{m}},01 \ \ a \ 0^{\text{m}},03$ 

Bon mur

Le charbon était très dur ; le travail à la main était très difficile, par suite du manque de havage ; en outre, les terres noires du mur étaient assez dures et de peu de puissance ; enfin, les joints de clivage étaient assez distants les uns de autres et ils faisaient un angle d'environ 33° avec la direction costresse, d'où la nécessité de disposer le front de taille obliquement.

Le travail à la main ne fournissait qu'un effet utile de 1 t. 200 et dut être abandonné.

Les résultats aux marteaux piqueurs ont été, pour la durée du montage :

Nombre de journ	ées	de	ma	arte	au	x p	que	eurs .	291
Surface totale ex	ploi	tée							1.536 m <sup>2</sup> ,67
Surface exploitée	e pa	r	jou	rné	e	de	ma	rteau	
piqueur		5	•	1				.5.72	524 m <sup>2</sup>
Tonnage extrait					,			1.00	1,128 t.
Effet utile									3 t. 876

En 1919, l'utilisation de l'air comprimé a pris un plus grand essor, 26 marteaux ont été en service; et on comptait même en doubler le nombre pour la fin de l'année.

En ce qui concerne le compresseur, il est du type sec, compound tandem double, jumelé.

Il est capable d'engendrer 31 m³ 3 par minute à la vitesse de 100 tours, en comprimant l'air à 8 atmosphères et en absorbant, au volant poulie, environ 260 HP.

Ce compresseur a été construit par la Société Anonyme des Moteurs, à Sclessin. Il est pourvu d'un appareil automatique permettant de faire fonctionner le compresseur à vide en maintenant ouvertes toutes les soupapes d'aspiration, lorsque la pression est atteinte au réservoir, ce qui permet de refroidir les cylindres pendant la marche à vide. Il p'est pas muni de filtre à air.

En ce qui concerne les tuyauteries, elles sont de deux types: La tuyauterie primaire a 102 millimètres de diamètres intérieur. Elle réunit le réservoir de la surface, d'une capacité de 12 m³ 500, à quatre réservoirs qui sont installés au fond, aux centres d'utilisation. Ces derniers, de petites dimensions (2 m³ 270 chacun), sont montés sur roues à l'écartement normal des voies du fond; ils régularisent la pression et assurent la siccité de l'air.

Les tuyauteries secondaires, que partent des réservoirs ci-dessus et qui amènent l'air aux outils, ont un diamètre intérieur de 66 millimètres.

## C. - RÉGION DE CHARLEROI.

ANNALES DES MINES DE BELGIOUE

Aux Charbonnages d'Anderlues, on n'a procédé qu'à quelques essais pour l'emploi des marteaux piqueurs. On n'a pas obtenu de résultats satisfaisants, parce que les conditions favorables à l'application de ces outils, c'est-à-dire un charbon dur et un bon terrain. ne se rencontrent que passagèrement dans le gisement de la mine considérée.

Aux Charbonnages de Fontaine-l'Evêque, les marteaux piqueurs ont été employés dans les couches suivantes :

a) Veine A Sud, en dioit.

Le charbon est dur et les terrains encaissants sont résistants. Pour l'abatage, l'ouvrier prend d'abord le sillon supérieur, puis la laie du mur.

Le rendement de l'ouvrier à veine est de 3 t. 200 et le nombre d'ouvriers à veine est de 4.

b) Veine A, en droit :

$$i = 50^{\circ}$$

$$\begin{array}{c} \text{Mur (mauvais)} \\ \hline \text{Charbon } ... ... 0^{\text{m}}, 21 \\ \hline \text{Terres noires.} ... 0^{\text{m}}, 06 \\ \hline \text{Charbon } ... ... 0^{\text{m}}, 13 \\ \hline \hline \\ \hline \text{Toit (bon)} \end{array}$$

Ouverture faible, charbon dur.

L'abatage se fait de la même façon que dans la Veine A Sud. Le rendement de l'ouvrier à veine est de 2 t. 910 et le nombre d'ouvriers est de 6.

## c) Veine nº 6, en Droit :

		В	on	toit		
	Terres .				"Ad	0m,02
	Charbon				34	0 <sup>m</sup> ,08
	»		1			$0^{\rm m},08$
$i = 55^{\circ}$	Terres .					$0^{\rm m}, 05$
	Charbon	201				$0^{\rm m}, 10$
	»				•	$0^{m},09$
		Bo	n i	mui		Service .

Charbon moyennement dur; Terrains eucaissants très durs. L'ouvrier à veine fait l'abatage sur toute l'ouverture de la couche.

Le rendement, par ouvrier à veine, est de 4 t. 600 et le nombre d'ouvriers abatteurs est de 6.

d) Veine St Camille.

Haveries			0 <sup>m</sup> ,01
Charbon			$0^{m}, 16$
Charbon			0m,24
Terres noires.			$0^{\rm m}, 02$
Charbon	V-17	7000	$0^{\rm m}, 15$
	Haveries Charbon Charbon Terres noires.	Haveries	Mur (bon terrain Haveries Charbon Charbon Terres noires Charbon

3 ouvriers à veine. Charbon très dur et bons terrains. Dans l'abatage, l'ouvrier prend d'abord les deux laies supérieures sur une profondeur de 0<sup>m</sup>60 à 0<sup>m</sup>70, puis la laie du mur.

Rendement de l'ouvrier à veine : 3 t. 223.

Les installations d'air comprimé comprennent :

Au Siège nº 1. — Compresseur des Ateliers Gillain à Tirlemont : 15m3 à la minute. Pression finale : 5 atm. Moteur électrique : 90 HP. Pas de filtre à air.

Au Siège nº 2. — Compresseur compound-tandem, sec «La Meuse» Volume d'air aspiré par minute : 20m3. Pression finale : 6 atm. Nombre de tours par minute : 96. Puissance du moteur électrique de commande : 150 HP. Il n'existe pas de toiles filtrantes.

Diamètre intérieur des tuyauteries, le long du puits.	128 m/m
Diamètre intérieur des tuyauteries dans les galeries	
principales	70 m/m
Diamètre intérieur des tuyauteries, dans les galeries	
secondaires	3/4 de pouce.

Au Siège nº 3. — Compresseur Zimmerman-Hanrez, 20 mètres cubes à la minute, 120 tours ; 8 atmosphères, moteur de 150 HP; muni d'un filtre à air.

En 1918, le tonnage abattu au marteau-pic n'a plus été que de 5.500 tonnes et s'est effectué dans les Veines A, Martial Vallée, ainsi que dans les montages, descentes, etc.

L'abatage mécanique a dû être, depuis 1916, progressivement ralenti par suite de l'extension de l'emploi de l'air comprimé pour les travaux préparatoires (bouveaux, montages, percements d'étreintes, etc.), et aussi par suite de l'emploi de treuils à air comprimé, pour le service des vaillées et des descenderies, ainsi que pour le creusement des burquins et enfin pour l'emploi de ventilateurs destinés à aérer des montages, des bouveaux, etc. Ces facteurs ont, en effet, été cause que le compresseur actuel est devenu insuffisant pour continuer l'emploi régulier de marteaux-pics et il n'a pas été possible, pendant les années de guerre, de renforcer l'installation génératrice d'air comprimé.

Aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, déjà en 1912 et 1913, différents types de marteaux piqueurs avaient été essayés et, bien que la Direction fût en possession d'un grand nombre de ces appareils, elle ne fit usage que d'un nombre assez restreint d'entre eux, parce que la guerre était survenue au moment où on allait renforcer considérablement la production en air comprimé; à cette insuffisance du débit des compresseurs déjà anciens, dont l'usure s'est rapidement accrue du fait de l'emploi de lubréfiant de qualité médiocre et qui, de plus, fournissaient de l'énergie pour un grand nombre de perforateurs, de treuils, de ventilateurs, de pompes, de couloirs oscillants, s'est jointe la difficulté d'approvisionnement de toute espèce : joints, tuyaux métalliques et en caoutchouc.

Il n'y a donc pas eu moyen, ainsi qu'on l'aurait désiré, d'équiper des chantiers complets avec des marteaux-pics; on a été obligé de disperser ces engins dans les diverses exploitations pour les utiliser là où ils étaient le plus indispensables : taille ou une partie de taille, avec veine de durcté exceptionnelle, montages, percements d'étreintes, etc.

Pour ces motifs, il est difficile d'indiquer d'une manière précise, le pourcentage de la production abattue par les marteaux piqueurs, de même que l'angmentation de l'effet utile de l'abatteur. Toutefois, on estime que ce dernier accroissement peut, suivant les circonstances, varier de 30 à 55 p. c. Il est maximum dans les veines dures et à inclinaison telle, que l'évacuation des produits abattus peut se faire rapidement.

Il n'a pas été reconnu s'il y a possibilité ou non de déhouiller des couches réputées inexploitables par les procédés ordinaires, car cette catégorie de veines n'existe guère au charbonnage envisagé.

Les marteaux piqueurs n'ont pas modifié la méthode d'exploitation, qui se fait par tailles chassantes.

Au début, afin d'obtenir d'un marteau son rendement maximum, on mettait, surtout dans les tailles à faible inclinaiton, deux ouvriers pour un outil. Pendant que l'un de ceux-ci abattait, l'autre boisait et évacuait le charbon. La pratique a montré qu'il était préférable, en général, de munir chaque ouvrier d'un marteau.

Assez bien d'ouvriers ont fait montre, au début de l'emploi des piqueurs, d'une certaine résistance. Cette situation s'est améliorée depuis lors; les abatteurs se sont habitués à l'appareil et ils le préfèrent aujourd'hui à l'outil ordinaire.

De l'avis de la Direction du Charbonnage, le travail au marteaupiqueur s'apprend peut-être un peu plus rapidement que l'abatage à la main; mais la qualité professionnelle de l'ouvrier, indispensable d'ailleurs pour la question de boisage, est encore un facteur important de l'effet utile.

On n'a encore que rarement utilisé les marteaux-piqueurs dans les couches à mauvais terrain, mais on estime que, là aussi, ils peuvent être utiles.

Compresseurs. — Ainsi qu'il a été dit précédemment, la guerre a retardé le remplacement des installations servant à la production d'air comprimé.

Le charbonnage possède actuellement 3 compresseurs Lebrun, 1 François, type humide, sans toiles filtrantes, ne sachant plusproduire, à cause de leur vétusté, les 200 mètres cubes à 5 atmosphères que garantissaient les constructeurs; 4 Zimmerman, à toiles filtrantes, type sec, de 140 HP; 1 Lebeau de la Société des Moteurs, type sec de 450 HP et 1 Koster de 55 HP. En outre, 5 Lebeau, de 200 HP chacun, à toiles filtrantes, dont deux sont déjà en cours de montage, seront établis incessamment.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

Tuyauterie. — La tuyauterie, le long des puits, est de 100 millimètres, sauf une, qui est de 150 millimètres: dans les bouveaux et galeries principales, elle est de 75 millimètres; dans les autres galeries, 50 millimètres. Des réservoirs, munis de robincts purgeurs, sont placés à différents endroits, de préférence auprès des treuils, qui font une grande consommation d'air.

Coût d'un marteau par jour. — 1º La consommation en air comprimé, par marteau jour, varie dans de larges limites, suivant les conditions de travail.

Les soins apportés à l'installation de la tuyauterie sont également un facteur important de cette consommation et sous ce rapport, on a, pendant la guerre, travaillé dans des conditions désavantageuses, eu égard à l'usure extrême des tuyaux en caoutchouc.

Pour déterminer d'une façon rigoureuse la consommation moyenne d'un marteau à un siège déterminé, il faut procéder à de très nombreuses mesures et placer le compteur de façon à contrôler le marteau dans ses diverses applications. Ce contrôle n'a pu être poussé aussi loin qu'on l'aurait voulu, car, pendant les hostilités, on n'a pas remplacé le compteur, qui s'est détérioré au début des essais; toutefois, les premières mesures qui ont été effectuées ont donné des consommations, par marteau, variant de 15 à 40 mètres cubes, à 5 atmosphères.

Le coût du mètre cube d'air comprimé ne pourra être déterminé, d'une façon exacte, qu'après l'achèvement des nouvelles installations -de compression;

2º La dépense « marteau jour » se répartit comme suit :

α) Air comprimé: 30 m³ à 0 fr., 045	. fr.	1,35
b) Amortissement et entretien, aiguilles		
c) » des tuyaux en caoutchouc		0.60
d) Tuyauterie métallique, joints, boulons, pose et amo	rtis-	
sement, graissage des marteaux		0.37
Total du coût d'un marteau-jour.		2,91

Prix de revient comparatif avec le travail ordinaire. - Ainsi que nous l'avons déjà dit, on a dû limiter l'emploi des marteaux, aux cas des montages, percements d'étreintes, et de dureté exceptionnelle du charbon dans une taille ou partie de taille. Il n'est donc pas possible de donner des prix de revient rigoureux, comparatifs avec le travail ordinaire.

Voici, toutefois, les résultats obtenus dans deux couches, où l'on a fait le plus grand usage des marteaux :

## a) Petite Pieuse:

Toit assez bien, traversé, de-ci delà, par des cassures Faux banc. . . . . 0,03 Charbon . . . . . 0.18  $i = M \, 30^{\circ}$ Terres . . . . . . . 0,05 Charbon . . . . . . 0,35 Mur assez bon

Ainsi qu'il a été expliqué dans la première partie de cette étude,

c'est dans cette couche qu'ont été effectués les essais de la haveuse « Pick-Quick ». L'effet utile à la main a été de 2 t. 5 ; à la haveuse (quand la cou-

che était parfaitement régulière) il a été de 3 t. 8 et au marteau il s'élève à 4 tonnes.

La partie de cette veine, déhouillée en 1916, a été particulièrement dérangée, de sorte que l'effet utile, au marteau, est tombé à 3 t. 007 ; il faut dire également, qu'à cette époque, l'état de santé des ouvriers laissait à désirer ; à la main, l'effet utile n'était que de 1 t. 886.

L'augmentation de l'effet utile a été de 59,4 %.

Le prix de revient de l'abatage à la tonne, exploitée au marteau, a été de fr. 2,846, le salaire de l'ouvrier à veine étant compte à fr. 5,65, tandis que celui de l'abatage à la tonne, exploitée à la main, a été de fr. 2,889, le salaire de l'ouvrier à veine étant de fr. 5,45.

La différence en faveur de l'abatage mécanique est donc de fr. 0.043 seulement.

b) Veine Masse Toit escailleux, peu résistant Charbon . . . . . 0,20  $i = 18 \text{ à } 25^{\circ}$ Terres . . . . . . 0,03 Charbon . . . . . . 0,47

Effet utile à la main : 3 t. 315. Effet utile au marteau : 5 t. 028. Augmentation de l'effet utile de l'abatteur : 51,6 %.

Prix de revient de l'abatage à la tonne exploitée au marteau : fr. 1.14 (salaire de l'ouvrier à veine, fr. 5,84).

Prix de revient de l'abatage à la tonne exploitée à la main : fr. 1,749 (salaire de l'ouvrier à veine, fr. 5,80).

Différence en faveur du travail ordinaire : fr. 0.009.

Le tonnage de charbon abattu mécaniquement a été de 35,000 t. en 1916 et de 32,000 tonnes en 1918.

Aux Charbonnages de Forte-Taille, en 1916, aucun marteau-piqueur n'était en service. Actuellement, il y en a 82.

Ces appareils sont employés au puits Espinoy, dans la couche Gros Pierre, dont l'inclinaison est de 18 à 22° et dont la composition est : charbon 0,50, mur escailleux, 0,40.

Au puits Avenir, c'est dans la couche Hembise, qui, tant en plat qu'en dressant, comprend un seul sillon de 0,35 à 0,40, formé de terre-houille.

L'exploitation se pratique toujours par tailles chassantes dont la longueur est de 20 à 25 mètres.

Comme installation d'air comprimé, il existe, au puits Espinoy, un compresseur Lebeau (compound tandem, 110 tours à la minute, 105 HP à 7 atmosphères et 95 HP à 6 atmosphères). Au puits Avenir, il y a un compresseur La Meuse, 90 tours, 98 HP à 7 atmosphères et 87 HP à 5 atmosphères.

Les compresseurs sont munis d'une toile filtrante.

Diamètre des tuyauteries :

Puits et bouveaux : 90 m/m au puits Espinoy ; 120 et 60 m/m au puits Avenir.

Voies principales,: 60 m/m au puits Espinoy; 31 et 50 au puits Avenir.

L'effet utile obtenu par ouvrier à veine est, au puits Espinoy de 1 t. 800 à l'outil et de 2 t. 500 au marteau.

Au puits Avenir, on n'emploie les marteaux que dans les couches à très dur charbon et, dans ce cas, le rendement, par ouvrier à veine, augmente de 50 %.

Aux Charbonnages du Centre de Jumet, pendant la durée de la guerre, on a différé l'emploi des marteaux piqueurs et c'est en 1919seulement que l'on a commencé à les utiliser au puits Saint-Quentin. On espère en généraliser l'usage, quand un nouveau compresseur, qui est commandé depuis un an, aura été fourni.

Il y a en service actuellement 10 marteaux « Liégeois » de la Société Rocour, à Ans-lez-Liége, dans la couche Mal Faite.

	Toit assez bon								
$i=28^{\circ}$	Escaille Sillon Faux mur.	0 <sup>m</sup> ,30 à 0 <sup>m</sup> ,50 0 <sup>m</sup> ,40 à 1 <sup>m</sup> ,00							
	Du	r mur							

Les piqueurs ne s'emploient que pour le havage, au toit, dans l'escaille. L'abatage proprement se fait à l'outil.

En fait de compresseurs, il y a : 2 compresseurs Zimmerman-Hanrez, du type sec, avec toile filtrante, 9 mètres cubes, 60 HP, pression de marche, 6 kilogrammes et 1 compresseur type sec, avec toile filtrante, de la Société des Moteurs de Sclessin, de 17 mètres cubes, 100 HP; pression de marche : 6 kilogrammes.

Diamètre intérieur des tuyauteries dans le puits . . . . 100 <sup>m</sup>/<sup>m</sup> » les galeries . . . 50 <sup>m/m</sup>

Aux Charbonnages d'Amercœur, l'emploi des marteaux pneumatiques s'est effectué:

1º Dans la couche Richesse.

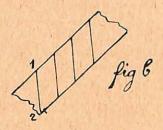
$$i = 25^{\circ}$$
 Galet . . . .  $0^{\text{m}}, 12$   
Sillon . . . .  $0^{\text{m}}, 40$   
Havage . . .  $0^{\text{m}}, 03$ 

L'exploitation avait lieu par taille montante, d'une largeur de 15 mètres. Un ouvrier, avec deux hiercheurs, faisait la havée. Les limets (joints de clivage), qui étaient bien marqués et qui, très souvent, passaient d'un bout à l'autre du montage, étaient parallèles à la direction de la veine. L'inclinaison de leur plan était variable, tantôt en sens inverse de l'inclinaison de la veine, tantôt dans le même sens, mais plus forte.

On opérait comme suit : Dans le premier cas (fig. a).



- 1) dégagement du joint de clivage jusque sur le mur;
- 2) ensuite, piquage au toit, pour faire tomber le sillon. Dans le second cas (fig. b).



- 1) dégagement du joint jusqu'au toit;
- 2) ensuite piquage, dans le havage, pour faire glisser le sillon.

Ou bien, lorsque l'épaisseur entre les deux joints de clivage n'était pas trop forte,

- 1) dégagement du joint jusqu'au toit;
- 2) piquage dans le joint parallèlement à sa direction.

L'effet utile de l'ouvrier a augmenté de 50 %, par l'usage du marteau.

2º Dans la Couche Grande Veinette du Midi. — Composition :

$$i=48^{\circ}$$
  $\left\{ egin{array}{lll} \mathrm{Sillon} & . & . & . & 0^{\mathrm{m}}18 \\ \mathrm{Escaille} & \mathrm{dure} & . & . & 0^{\mathrm{m}}30 \\ \mathrm{Sillon} & . & . & . & . & 0^{\mathrm{m}}35 \end{array} \right.$ 

La taille chassante avait 45 mètres de hauteur.

Elle était prise par brèches de 6 mètres de hauteur, attaquée à lacoupure. L'ouvrier se marquait dans l'escaille et descendait avec la brèche, en soutenant le sillon du toit par des petits bois et planchettes. Il faisait ensuite le sillon du toit et enfin celui du mur.

Plusieurs cheminées étaient ménagées dans la taille et c'est parlà qu'arrivaient les tuyaux à air comprimé.

Dans grande Veinette du Midi, l'effet utile, grâce au marteau, était de 3 tonnes par abatteur. A la main, cette veine n'eût pas été exploitée.

Compresseur du Système Français, sec, 50 chevaux, 6 atmosphères sans toile filtrante.

Le long du puits, conduites de 120 m/m et, dans les bouveaux principaux, de 0m,75 de diamètre.

Au Charbonnage de Sacré-Madame, à Dampremy, les marteauxpiqueurs ont été employés dans les couches suivantes :

Cense: $i = 12^{\circ}$	Faux toit 0 <sup>m</sup> ,10 Charbon 0 <sup>m</sup> ,60
	Toit assez bon
	Faux toit 0 <sup>m</sup> ,25
Maton: $i = 10^{\circ}$	Sillon 0 <sup>m</sup> ,40
	Escaille 0 <sup>m</sup> ,30
	Sillon 0 <sup>m</sup> ,30
	Dec Acts
	Bon toit
nq Paumes: $i = 7^{\circ}$	Faux toit 0 <sup>m</sup> ,20
	Sillon 0 <sup>m</sup> ,80

Ci

Quant au mode d'exploitation des chantiers et à l'organisation du travail, on a eu recours à de longues tailles chassantes, de 30 à 100 mètres de longueur, et le charbon était amené mécaniquement jusqu'aux voies, à l'aide de couloirs.

Sur la longueur de la taille, se trouvait une tuyauterie en ferétiré, avec des ajustages qui étaient situés à intervalles assez réguliers et sur lesquels étaient branchées de petits tuyaux flexibles, amenant l'air comprimé aux marteaux. Les compresseurs, du type sec, ont une puissance respective de 100, 160 et 300 chevaux. Pression de marche : 6 atmosphères. Aucue toile filtrante

Diamètre des tuyauteries dans les puits: 140 millimètres; dans les galeries principales: 90 millimètres et dans les galeries secondaires: 50 millimètres.

Aucun prix de revient détaillé n'a été établi. Toutefois, on compte sur une majoration de 25 % de l'effet utile de l'ouvrier à veine.

Les marteaux pneumatiques ont permis d'exploiter certaines couches, réputées inexploitables à cause des lits de schistes assez durs qu'elles renferment parfois.

En 1918, il y avait 15 marteaux-pics du système « Liégeois » et le tonnage abattu a été de 41.000 tonnes.

Aux Charbonnages de Masses-Diarbois, à Ransart, l'outillage pneumatique est encore peu développé: Avant la guerre, le rendement, par abatteur, était généralement assez élevé, à l'outil. Depuis lors, on exploite des veines plus dures, où le marteau-piquéur donnerait de bons résultats, mais le manque de tuyaux en fer étiré et leur prix élevé n'ont pas encore permis d'en étendre l'usage eomme on le voudrait. Il faut noter aussi que l'on exploite, à ce charbonnage, plusieurs veines, notamment Sainte-Barbe, qui ont un faux mur, à escaille, assez épais, ce qui a toujours permis d'employer assez avantageusement les anciennes perforatrices à main « Simplex et Thomas ». Mais, depuis que l'on a introduit l'usage de couloirs oscillants, nécessitant des tuyaux pour l'arrivée de l'air comprimé, il est tout indiqué d'employer, de pair, les marteaux-pics.

Ces marteaux ne fonctionnaient plus, à cause de la moindre dureté de la veine exploitée et par suite de la difficulté d'obtenir des pièces de rechange nécessaires.

Cinq mois avant la guerre, on avait commencé les essais d'abatage par marteaux pneumatiques. Dix de ces appareils furent mis en marche: 4 des Forges de Gilly, 4 Liégeois et 2 de la marque « Eclair ».

L'essai fut fait dans la veine Grosse Masse, de 1 mètre de puissance et d'une grande dureté. Le pendage était de 32° en moyenne. Les tailles avaient 12 mètres, avec 2 ouvriers par taille, chacun montant ou descendant avec une brèche, suivant la disposition des joints de clevage. On a pu constater, pendant quelques mois, une augmentation

de 35 à 40 % du rendement; mais, dans la suite, la veine ayantdiminué de dureté, on en revint peu à peu à l'abatage à l'outil, par suite du manque d'appareils et aussi du manque de tuyaux en fer; l'augmentation du rendement était d'ailleurs devenue assez minime.

Le compresseur, du type sec, débitait 20 mètres cubes à 6 atmosphères et il était muni de toiles filtrantes. Le diamètre intérieur des conduites était de 100 m/m dans le puits, de 70 m/m dans le bouveau et de 45 m/m en chassage.

Aux Charbonnages réunis de Charleroi, en vue d'augmenter l'effet utile des ouvriers abatteurs, on s'est préférablement attaché, jusqu'ici, à l'usage de convoyeurs à secousses, activés par moteurs à air comprimé.

Cette dernière application a, dans les couches faiblement inclinées, augmenté l'effet utile de 25 % environ et elle a accru notablement le rendement du fond. Vingt-deux convoyeurs sont en marche pour les divers sièges.

L'utilisation en a été commencée, en août 1917, et continuée, depuis, lors avec succès.

L'inclinaison des couches varie entre 5° et 15° et leur ouverture est la suivante :

Duchesse				1 <sup>m</sup> ,40 à 1 <sup>m</sup> ,80
Duchesse, sillon du toit				0 <sup>m</sup> ,50 à 0 <sup>m</sup> ,70
Septante Centimètres.				0 <sup>m</sup> ,60 à 0 <sup>m</sup> ,70
Ronge	43		765	0m,60 à 0m,80

Les couloirs employés sont de deux types :

1° Le type Eickhoff, de  $3^m \times 400 \times 80$  décrit dans les Annales des Mines, t. XVII, liv. 4;

 $2^{\rm o}$  Le type de la Construction Métallique de Châtelineau, en tronçons de  $3^{\rm m}\times 500\times 115.$ 

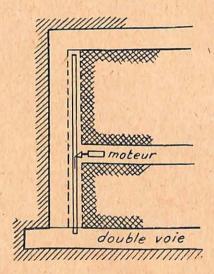
La liaison des deux tronçons s'effectue au moyen de deux boulons, qui serrent les cornières, fixées aux extrémités des couloirs; un recouvrement de 0<sup>m</sup>,30 permet certaines sinuosités.

Au lieu d'être circulaires, les galets de roulement sont semi-elliptiques. Cette disposition augmente l'intensité de la secousse par une levée plus grande des couloirs et un arrêt plus brusque dans la chute. Il n'a de raison d'être que dans le cas où l'inclinaison est très faible, nulle ou inverse. L'attaque des couloirs, par le moteur, se fait par bielle, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une tête de cheval.

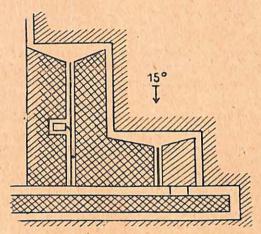
Pendant leur fonctionnement, il arrive que les couloirs se déplacent et, par leur chute, n'attirent plus le piston du moteur à fond de course; l'admission, dès lors, ne se fait plus. Pour parer à cet inconvénient, la bielle a été remplacée par une vis de rappel (simple tendeur de wagon) qui, par son raccourcissement, permet de donner de l'avance à l'admission.

En fait de moteurs, deux types sont en usage : le type Eickhoff bien connu et un nouveau type construit par les Ateliers de Construction et Chaudronnerie de Montigny-sur-Sambre. Ce dernier se distingue par le fait que tous les organes de distribution sont extérieurs et visibles ; ils consistent en une simple vanne, qui est placée sur le cylindre même et qu'une tige à came, solidaire du piston, vient mettre à l'admission ou à l'échappement. Ce dispositif est très simple et donne de bons résultats. L'amplitude de la course peut être variée par le déplacement de la came sur la tige.

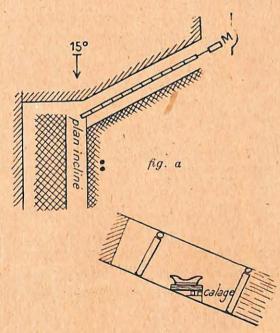
Quant à la méthode d'exploitation, on a recours à de longues tailles chassantes, avec front rectiligne. Le moteur est placé dans une



fausse voie qui suit les fronts. Il est commandé par le chargeur même et il est déplacé, tous les 3 mètres (2 havées), par l'emploi de bielles de différentes longueurs. Les couloirs sont placés le plus souvent dans la 2º havée suivant les fronts de façon à donner plus d'aisance à l'abatteur.



Quand on exploite par tailles montantes, les couloirs sont disposés dans une cheminée centrale et ils sont actionnés par le moteur, placé en retrait. Les tronçons s'ajoutent au fur et à mesure de l'avance-



1039

ment. Cette disposition remplace les plans inclinés des tailles montantes, dans les veines faiblement inclinées. Elle permet par conséquent de profiter des facilités d'abatage que procure souvent la disposition des limés. Les montages de communication se creusent de la même manière.

Il existe un système mixte : Dans une taille montante, prise pour le creusement d'un plan incliné, un des côtés de la taille s'étant allongé outre mesure, un transporteur a été disposé parallèlement au front montant, obliquement et les couloirs ont été attaqués directement à leur extrémité. L'appareil a bien fonctionné : la seule difficulté résidait dans le calage convenable des chemins de roulement, qui doivent être placés transversalement, suivant l'horizontale (fig. a).

C'est en 1920 seulement, après la mise au point de l'utilisation des convoyeurs, que l'emploi des marteaux-piqueurs a été commencé et cette application va être développée.

Au Charbonnage de Marcinelle-Nord, les marteaux-piqueurs sont employés dans des chantiers qui sont tous exploités en tailles chassantes. Les couches ont une ouverture moyenne de 0m37 à 1 mêtre et une inclinaison de 10 à 20°.

Le travail en veine est effectué par brèches montantes et marquage.

En 1917, il v avait 31 marteaux-pics en service et 26 en réserve'; au total 57; tandis qu'en 1918, il y en avait 57 en activité et 70 en réserve ; au total 127.

En ce qui concerne les résultats obtenus, il est assez difficile, par suite de l'extrême variabilité des conditions d'exploitation du gisement, de chiffrer exactement les avantages résultant de l'emploi des marteaux piqueurs.

On peut toutefois les présenter comme suit :

ES		Production ne en tonnes		marteau	l'ouvrie	r à veine	Prix de revient				
	ANNÉES	A Town	Avec 3		en tonnes		0 ""	Marteau			
AA	Al	Outil marteau	marteaux piqueurs	% an	Outil	Marteau	Outil	Salaires	Divers	Totaux	
	1917	138.586	48.752	26	51,32	60,59	1 fr., 59	1 fr., 42	0 fr.,50	1 fr., 92	
	1918	106.961	74.403	41.1	48,37	60,96	2 fr., 56	2 fr., 53	0 fr., 50	3 fr., 03	

Il résulte de là que l'emploi des marteaux a permis d'augmenter le rendement de l'ouvrier à veine, mais que le prix de revient s'est accru en même temps.

Les compresseurs sont du type sec, sans toile filtrante; pression movenne de marche, 5 atmosphères ; commande électrique.

#### Il existe:

3 compress<sup>rs</sup> Lebrun d'une puissance de 75 HP bébitant 97 m³ d'air

1	*	»	»	»	165	>>	175	*
1	»	»	»	».	165	>	210	»
3	>>	Koeler	»	» ·	165	»	240	>>

Diamètre de la tuvauterie : dans les puits, 150 m/m; dans les bouveaux et galeries principales, 100 m/m; en chantier, 50 m/m.

Au Charbonnage du Cazier, les marteaux piqueurs ont été appliqués dans les couches ci-après :

#### Quatre Paumes:

#### Toit : schiste tendre

Layette	1	13		NV.		0 <sup>m</sup> ,10
Escaille	noir	e or	g	rise	2.	$0^{m},25$
Sillon .						$0^{\rm m},60$
Mauvais	mu	r				$0^{m}, 10$

#### Mur schisteux

#### Huit Paumes :

Escaille .	70		7	$0^{m},04$
Sillon dur				0m,45

#### Mur grèseux

#### Sainte-Marie et Maton:

Escaille	0m,40 à 0m,60
Sillon	0m,80 à 1m,00
Mauvais mur.	0 <sup>m</sup> ,60 à 0 <sup>m</sup> ,80
Layette	0 <sup>m</sup> ,12

#### Mur dur

L'inclinaison moyenne, dans tous les chantiers, est d'environ 22°. Le charbon glisse dans des bacs semi-cylindriques, avec ou sans le secours de gamins bourreurs.

1041

Les premiers essais ont été faits dans de petites tailles de 20 mètres, telles qu'elles existaient précédemment. Plus tard, on a utilisé de longues tailles, atteignant 60 mètres dans Sainte-Marie; le charbon descendait dans des bacs semi-cylindriques de 80 mètres, dans Quatre Paumes, avec émploi de couloirs oscillants, nécessités par une réduction de pendage à 10°.

Dans les tailles de faible hauteur, le travail d'abatage se fait toujours par petites brèches montantes de 1<sup>m</sup>25 environ de largeur. Il y a, par taille, 2, 3, ou 4 ouvriers et donc 2, 3, ou 4 brèches en activité, suivant que le toit est plus ou moins résistant.

Dans tous les chantiers, l'ouvrier « rappreste » avant de déhouiller. Dans les longues tailles, les ouvriers font chacun un marquage sur le front droit et s'élèvent ensuite avec une brèche montante. Le travail est organisé de façon à terminer une havée tous les deux jours.

L'installation d'air comprimé comprend deux compresseurs François, du type sec, sans toile filtrante; ils sont commandés chacun par un moteur électrique de 75 HP; pression de marche, 6 atmosphères.

Diamètre des tuyauteries : 100 millimètres le long du puits, 75 millimètres dans les bouveaux, 50 millimètres dans les voies et à • front, 25 millimètres à certains fronts.

Comme résultats obtenus: L'effet utile est, en général, augmenté de 30 à 50 %. Certaines veines, très dures, telles que Huit Paumes, ne peuvent être exploitées qu'au marteau. D'autre part, il arrive, dans Quatre Paumes, que la veine est plus tendre et, contrairement à ce qu'on pourrait présumer, dans ce cas, l'effet utile se trouve augmenté de 100 % par rapport à celui obtenu à l'outil dans la même veine.

En ce qui concerne la Société anonyme des Houillères Uniès du Bassin de Charleroi, les couches, dans lesquelles les marteaux piqueurs ont été utilisés, ont une inclinaison de 25 à 30°; elles comprennent: un sillon de 0°40 au mur, une escaille de 0°25 à 0°40 au milieu et un sillon de 0°30 au toit. L'irrégularité avec laquelle ces engins ont été employés n'a pas permis de faire des essais concluants, sur l'effet utile et sur le prix de revient.

Le compresseur est sec, de 100 à 150 HP, à 6 atmosphères, sans toile filtrante. Le diamètre des tuyaux est de 100 et de 50 millimètres.

Aux Charbonnages du Nord de Gilly, à Fleurus, en 1916, il n'y avait pas de moyens mécaniques employés pour l'abatage de la houille.

Des essais ont été tentés avec six piqueurs, dont deux provenaient de la firme Ans et Rocour et dont quatre, du type « Le Belge », avaient été fournis par l'Outillage Minier à Bruxelles.

A cause des moyens restreints de production d'air comprimé, ceux-ci n'ayant été prévus que pour le travail à la pierre, on a dû abandonner l'emploi des marteaux piqueurs, en préférant réserver exclusivement l'utilisation des appareils pneumatiques aux travaux à la pierre plutôt qu'au développement de l'exploitation, au profit de l'occupant.

Les essais ont été limités à la couche Dix Paumes, dont la composition comprenait un sillon de 1 mètre, avec bon toit et faux mur de 0°30 et dont l'inclinaison était de 30°. L'exploitation, s'est faite par tailles chassantes.

Il existe trois compresseurs: Deux du type secs (usagés), l'un à vapeur et l'autre actionné par moteur électrique; débit 18 et 15 mètres cubes par minute; toiles filtrantes. Le 3° compresseur, du type humide, est ancien également. Pression de marche, 6 atmosphères.

Conduites : dans le puits, 100 millimètres et dans les galeries principales, 60 millimètres.

Aux Charbonnages de Noël-Sart-Culpart, dans le même but de réduire l'extraction dans une grande proportion pendant la longue durée de l'occupation allemande, le charbonnage ne s'est pas servi davantage de ses marteaux piqueurs que de ses haveuses.

Depuis la cessation de la guerre, les marteaux piqueurs ont été remis en service, dans presque toutes les veines, aux endroits favorables et ils ont donné des résultats satisfaisants : les bons ouvriers abatteurs ont ainsi augmenté leur rendement de 35 à 40 %.

Il y a actuellement cinquante appareils en service.

Les appareils pneumatiques sont alimentés par un compresseur sec, étagé, de 250 HP, muni de toiles filtrantes et aspirant 35 mètres cubes d'air par minute, qui sont comprimés à 8 atmosphères.

L'air est conduit dans la mine au moyen de tuyaux, de 140 millimètres de diamètre dans le puits et de 70 ou 50 millimètres de diamètre dans les travaux; des réservoirs sécheurs-accumulateurs sont placés à chaque envoyage.

Les canalisations souterraines à air comprimé, soit pour les haveuses, soit pour les marteaux-piqueurs et les marteaux perforateurs destinés au travail a la pierre, ont un développement total d'environ 16.000 mètres, non compris la longueur des conduites dans le puits.

Aux Charbonnages du Poirier, les premiers essais de marteauxpiqueurs ont été faits dans le courant de l'année 1912 et la Direction a, par la suite, acquis successivement 20 marteaux, de différents types.

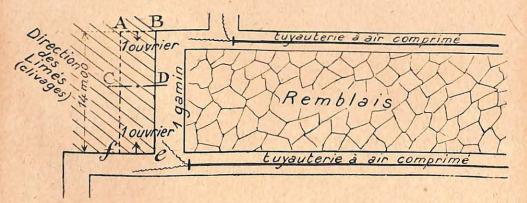
Jusqu'ici, elle n'a pas fait un emploi suffisamment développé de ces appareils pour pouvoir donner des résultats comparatifs probants, mais il ressort cependant des quelques expériences effectuées, que les marteaux pics sont de nature à améliorer sérieusement les rendements.

Au début, on a constaté chez les ouvriers, peu d'empressement à se servir des moyens mécaniques. Actuellement, cet inconvénient paraît avoir disparu.

Le premier essai fut effectué dans Huit Paumes Inférieure, qui a la composition ci-contre :

	Toit (roc)						
$i=23$ à $24^\circ$ $$	Escaille 0 <sup>m</sup> ,01 Sillon massif 0 <sup>m</sup> ,42 à 0 <sup>m</sup> ,44 Havage (faux mur) 0 <sup>m</sup> ,02						
	Mur tendre 0 <sup>m</sup> ,30 à 0 <sup>m</sup> ,50						

La disposition d'un front de taille est dessinée dans le croquis ci-dessous.



Dans chaque taille, se trouvaient deux ouvriers à veine, munischacun d'un marteau-piqueur et un gamin, affecté au boutage du charbon, qui s'opérait sur des tôles, placées dans la havée d'arrière.

- a) L'ouvrier, occupé à la brêche supérieure, traçait sa coupure en A B, en regard duipilier de la taille et, lorsqu'il était à profondeur de la havée, il descendait avec la brêche. Quand la veine était très dure, l'ouvrier, à l'aide du marteau-piqueur, commençait par haver, soit au toit, soit au mur, jusqu'à la profondeur d'un limé (clivage), puis il attaquait la veine, perpendiculairement aux limés. Quand la veine était moins dure, elle était attaquée directement, sans havage préalable.
- b) L'ouvrier du dessous de la taille travaillait de deux façons différentes.

Ordinairement, il prenait sa brèche en montant: Pour cela, en partant du talon de la taille, il attaquait la veine suivant e f. c'està-dire en suivant un limé, qu'il poursuivait jusqu'au fond de sa brèche: il prenait ainsi, successivement en montant, tous les limés qu'il rencontrait, jusqu'au moment où il rejoignait la brêche de l'ouvrier du dessus.

Lorsque l'obliquité, trop forte des limés, ne permettait pas de travailler de cette façon, l'ouvrier se marquait en C D, au milieu de la taille; puis ils descendait avec sa brêche, comme le pratiquait l'abatteur du dessus.

Les deux ouvriers déhouillaient, tous les jours, complètement la taille, qui avait 14 à 15 mètres de hauteur.

Les havées avaient de 1 à 1<sup>m</sup>10 de largeur et les remblais suivaient les fronts de taille, à une havée de distance.

Comparaison du prix de revient.— Le prix de revient de l'abatage à la main, le plus réduit que l'on ait pu obtenir, était de fr. 3,04 à la tonne et celui de l'abatage au marteau-pic a été de . . . fr. 1,72

Mais, à ce dernier chinte, il taut ajouter :	
a) Salaire du gamin (bouteur)	0,30
b) Amortissement des marteaux et des raccords en caout-	
ahoue (en 1 an)	0,25
c) Consommation d'air comprimé et d'huile de graissage.	0,25
Total fr.	

1045

L'économie réalisée, avec les marteaux, était donc de 3,04 - 2,52 = 0 fr. 52 à la tonne.

En outre, par l'emploi des marteaux, on a obtenu une augmentation de rendement en gros d'environ 10 % et comme, à l'époque envisagée, les menus coûtaient 18 francs et les gros charbons 32 fr. à la tonne, il en est résulté une amélioration du prix de vente de fr. 1,40 à la tonne.

En conclusion, le bénefice, réalisé par l'utilisation des marteaux était de 1.40 + 0.52 = 1 fr. 92 à la tonne.

A la même époque, on a, d'autre part, fait un essai de consommation d'air comprimé, pendant une heure entière.

La consommation d'air fut de 4.620 litres. Pendant le même temps, la surface abattue fut de 1<sup>m</sup>20 × 2<sup>m</sup>40 = 2 m<sup>2</sup> 880; ce qui, pour l'épaisseur de la couche, correspond à 1 m³ 353 ou à 1,353 × 1 t. 3 = 1 t. 758.

La consommation, par minute, en marche continue, a été d'environ 130 litres.

La pression de marche était de 5 atmosphères.

Quant à l'effet utile, on estime qu'il a été possible de l'accroître de 60 à 100 %.

Le chantier de Huit Paumes inférieur, auquel se rapportent les chiffres que nous venons d'indiquer, fut arrêté contre un dérangement.

Depuis lors, les marteaux-piqueurs n'ont plus été employés que par intermittences, à des intervalles fort irréguliers et toujours en même temps que l'outil ordinaire, pour l'abatage de veines fort dures.

D'autre part, durant la guerre, les approvisionnements difficiles, le manque de pièces de réserve et surtout le fait que la Société était mise sous séquestre, ont empêché de donner à cette question tout le développement désirable.

Des dispositions sont prises actuellement pour renouveler l'outillage et augmenter l'emploi des marteaux-piqueurs, qui donneront certainement des résultats favorables.

A chacun des sièges, existe un compresseur étagé, du système François, type sec, actionné par courroie et par un moteur électrique de 100 HP.

La pression de marche est de 6 atmosphères. Le volume, engendré à l'heure, est de 895 mètres cubes. Le volume d'air réellement aspiré est de 770 mètres cubes. Les compresseurs sont munis de filtres, formés simplement de toiles métalliques.

Dans les puits, les tuyauteries ont 100 millimètres de diamètre intérieur; dans les galeries principales, le diamètre est de 100 ou de 50 millimètres.

Aux Charbonnages du Trieu-Kaisin, les marteaux-piqueurs à veine ont été utilisés dans les couches suivantes :

a) Couche de 0,40 d'ouverture, sans terre; bon toit, bon mur, 20° d'inclinaison, tailles chassantes de 18 mètres de longueur; dans chacune des tailles travaillaient 3 ouvriers par taille. Le charbon était très dur.

Dans cette couche, le prix d'abatage, à la tonne, s'est abaissé, pour certaines tailles, de fr. 3,60 à fr. 3,20, grâce à l'emploi du marteaupic. Dans d'autres, le prix d'abatage de la tonne nette est passé de fr. 2,81 à fr. 2,90, c'est-à-dire qu'il a, au contraire, augmenté.

b) Couche de 1m,60 d'ouverture, dont 0m,40 d'escaille, en dressant; veine très dure; taille de chassage, droite; marquage au-dessus et descente au marteau-pic avec la brèche.

Dans cette couche, le rendement, par ouvrier à veine, s'est élevé de 2 t. 5 à 3 tonnes, par suite de l'emploi du marteau-pic.

Ce dernier engin a toutefois dû être abandonné dans la suite, à cause de la trop mauvaise résistance des terrains encaissants; le boisage prenait la moitié de la journée et l'usage de l'appareil offrait du danger le reste du temps.

On n'a pas pu établir de prix de revient général détaillé, à cause de l'emploi trop restreint des piqueurs pneumatiques; l'amortissement de toute l'installation, rapporté à la tonne extraite, eût été trop considérable.

c) Les engins employés dans la couche de 1m60 ont été, en 1918, remis en activité dans une veine de 0m,60 de puissance en charbon en dressant; le chantier était composé de 4 tailles, de 2 ouvriers chacune, et de 12 mètres de longueur. La veine, réputée inexploitable, à cause de sa dureté, a pu être déhouillée avec profit; le rendement, par abatteur et par jour, a été de 2 t. 800.

d) En revanche, la couche Quatre-Paumes réputée inexploitable à la main, n'a pu le devenir industriellement non plus en recourant à des marteaux-pics. On estime toutefois, que ce n'est là qu'un cas particulier.

Le compresseur en usage est du type sec, sans toiles filtrantes. La puissance est de 250 chevaux, pour une pression de marche dede 6 atmosphères.

Le diamètre des tuyauteries est de 120 millimètres dans les puits et de 100 millimètres dans les galeries principales.

Aux Charbonnages du Boubier, on en est encore à la période d'essais et il ne sera possible d'en sortir, que lorsqu'on pourra augmenter la puissance de la Centrale à air comprimé. Les deux compresseurs actuels actionnent plus spécialement des treuils de défoncement et il reste peu d'énergie disponible pour les engins mécaniques, employés, pendant le poste de jour, pour l'abatage et pour le boutage du charbon.

Au Siège nº 1, les marteaux piqueurs sont employés dans les couches Gros-Pierre et Huit-Paumes :

#### A) Gros-Pierre.

Cette couche a la composition renseignée ci-dessous et elle est: encaissée dans de bons terrains.

La veine est exploitée par tailles montantes, de 10 mètres environ, avec cheminées pour l'évacuation du charbon, au milieu de la taille. L'ouvrier n'utilise le marteau que pour le « rapprestage », dans les deux sillons du toit; le restant se fait au pic ordinaire. Le marteau ne donnerait aucun avantage dans le sillon du mur, vu la présence de nombreux plans de clivage peu espacés les uns des autres.

La substitution du marteru au pic, s'est faite sans aucune modification de l'organisation du travail. Il y a, à chaque taille, deux ouvriers qui travaillent; ils sont également chargés de faire le boisage de la taille et de la cheminée, cette dernière ne nécessitant pas de bosseyement, par suite de la grande ouverture de la veine.

La tuyauterie d'air comprimé se place dans la cheminée et elle est allongée au fur et à mesure de l'avancement de la taille.

#### B) Huit-Paumes:

Les marteaux y ont été utilisés dans une partie en dressant, où la veine était composée d'un seul sillon, de 0<sup>m</sup>85 de puissance environ, avec de bonsterrains au toit et au mur, et une inclinaison de 75° à 80°.

Le chantier s'exploite, au pic ou au marteau, par tailles de 20 mètres environ, divisées en 2 gradius; ceux-ci sont occupés chacun par un ouvrier abatteur; qui travaillent par brêches descendantes.

Au siège  $n^\circ$  2, les marteaux sont utilisés dans les chantiers de l'Ahurie, de composition ci-dessous :

		Toi	t			
Escaille .			1	Y.V		0 <sup>m</sup> ,15
Charbon .						0 <sup>m</sup> ,15
Charbon .	3		٠		•	$0^{m}, 90$
		Mu	r	1	1113	LEDAY

L'escaille, au toit, ne se présente pas régulièrement ; en son absence, la veine est un peu plus grande.

Cette veine, assez dure, se prête bien au travail par marteaux, les plans de clivage, dirigés suivant l'inclinaison de la couche, sont assez espacées les uns des autres. Les terrains encaissants sont très bons. L'inclinaison est de 22 à 25° dans un chantier et de 35° environ dans l'autre. Les tailles chassantes, occupées par deux ouvriers, ont 25 à 30 mètres de longueur, tant dans le cas du travail au marteau que dans le cas du travail au pic ordinaire.

Pendant l'année 1918, on a utilisé 22 marteaux-piqueurs. On en avait, en outre, 8 en réserve, dans les magasins.

Les tonnages abattus ont été:

Puits nº 1: Extraction totale nette: 33.980 tonnes, dont 6.300 tonnes avec marteaux.

Puits nº 2: Extraction totale nette: 33.220 tonnes dont 8.400 t. avec marteaux.

Pour les 2 puits réunis : Extraction totale nette : 67.200 tonnes dont 14.700 avec martegux, soit 21.87 %.

Quant aux résultats obtenus, il n'a pas encore été possible d'évaluer exactement l'augmentation de rendement, obtenu par l'emploi de marteaux-piqueurs, parce que les essais ont été effectués, en temps de guerre, c'est-à dire à un moment où ce rendement se ressentait certainement, dans une proportion plus grande, dans le cas du travail à la main, que dans le cas du travail mécanique, de l'état de santé plus ou moins précaire de l'ouvrier.

Une expérience de longue durée, nécessaire pour l'établissement d'une moyenne, eût d'ailleurs été impossible à cette époque, par suite de la forte diminution du personnel et de la réduction, à 4 par semaine (jusqu'en juin 1916) du nombre de jours de travail. On était obligé d'arrêter par intervalles, un chantier, pour en activer un autre, de façon à maintenir toutes les exploitations en bon état et en ordre de marche.

Au surplus, les essais réalisés avaient pour but la comparaison des différents marteaux entre eux, de manière à permettre un choix judicieux du type le plus convenable, avant de généraliser l'emploi de ces engins mécaniques.

Néanmoins, on estime que l'augmentation de rendement de l'ouvrier à veine peut être, grâce à l'emploi des marteaux pneumatiques, augmenté d'environ 30 à 40 % dans les couches exploitées du Charbonnage, sauf le cas de veine exceptionnellement dure, où l'accroissement de rendement pourra être encore plus grande.

Il n'a pas été possible non plus de chiffrer exactement les frais divers inhérents à l'emploi des marteaux-piqueurs.

Des essais qui ont été faits, on croit pouvoir conclure, que les engins mécaniques, tels que les marteaux abatteurs et les couloirs ossillants, permettront d'exploiter avec profit certaines couches de charbon, qui n'étaient pas exploitables économiquement, par les moyens ordinaires. Tel est le cas de la Couche Quatre-Paumes, qui est composée d'un seul sillon, de 0<sup>m</sup>40 de charbon dur, avec d'assez bons terrains au toit et au mur et qui a une inclinaison d'environ 20°; les exploitations commencées, il y a quelques années, dans cette veine, ont dû être abandonnées, par suite du trop faible rendement de

l'ouvrier a veine et à cause des frais trop élevés de boutage et de creusement des voies

Lorsque la puissance des compresseurs aura été suffisamment développée, on projette de reprendre ces exploitations.

Les compresseurs, en service actuellement, sont du type sec; leurs puissances sont respectivement de 125 HP au puits n° 1 et de 100 HP au puits n° 2, soit de 225 HP pour l'ensemble des deux sièges. Ces compresseurs servent spécialement à actionner des treuils de défoncement. La pression de marche est de 5 atmosphères au compresseur. Il existe une toile filtrante au puits n° 1 seulement.

Les conduites installées dans les puits sont formées de tuyaux en fer étiré de 110 millimètres de diamètre intérieur, assemblés par collets. Dans les bouveaux et les voies principales, le diamètre intérieur de la conduite est de 110 millimètres ou de 90 millimètres; dans les autres voies, la tuyauterie a 70 millimètres de diamètre. Enfin, lorsqu'il ne s'agit que d'alimenter un ou deux marteaux à faible distance, on fait usage de tuyaux de 1 pouce de diamètre.

Il existe des réservoirs installés à la surface et en quelques points de la canalisation, pour augmenter la capacité de la conduite et régulariser la pression. Celle-ci atteint, à front de tailles, 4 1/2 atmosphères environ.

Aux Charbonnages du Petit-Try, les essais faits avec les marteaux piqueurs, dans deux couches, n'ont pas donné de résultats satisfaisants. L'effet utile y a été moindre que par le travail à la main et le rendement en gros charbon était ainsi moins élevé.

Aux Charbonnages de Roton-Farciennes, on utilisait, en 1914, pour l'abatage du charbon des deux sièges, 56 marteaux-pics. Pendant la guerre, l'emploi de ces marteaux a été fort limité.

Les couches exploitées, à l'aide de ces appareils, sont :

#### Huit-Paumes Plat:

(	Escaille .					0 <sup>m</sup> ,10
$i=25^{\circ}$	Sillon	1	1	¥		$0^{m}, 80$
	Escaille . Sillon Faux mur		•			0m,25

Marengo plat :

$i = 25^{\circ}$	Sillon du	toit		10	0 <sup>m</sup> ,80
	Escaille				$0^{\rm m}, 20$
	Sillon du	mur	9.0		0m,30

#### Anglaise Dressant:

1	Sillon du toit			0m,15
3	Havage			0m,15
1	Sillon du mur			0m,55

Dans l'« Anglaise», en dressant, les tailles comprennent trois gradins de 3 mètres. Le havage au pic se fait dans le sillon de terre; puis l'ouvrier abat le sillon du toit et le sillon du mur. Il attaque le gradin à la coupure et l'abatage se fait en descendant. Il n'y a qu'un ouvrier par taille.

En plateure, on exploite par tailles chassantes de 10 à 12 mètres et brèches montantes, de la largeur d'une havée. Il y a deux ouvriers, par taille.

Un compresseur, à chaque siège, du système « La Meuse », d'une puissance de 100 HP, aspire 17 mètres cubes d'air par minute, à compression étagée dans deux cylindres; le moteur est une machine à vapeur compound, à condensation-tiroir. Pression de marche, 6 kilgrammes de compression. Pression de vapeur, 6 atmosphères.

L'air, à la pression atmosphérique, est aspiré à l'extérieur de la salle des machines à travers un filtre à air, à poches filtrantes en étoffe floconneuse.

Le diamètre des tuyauteries, dans les puits, est de 145 millimètres; sur les voies de niveau, de 65 millimètres et, dans les chantiers, de 50 millimètres.

Le prix de revient du mêtre cube d'air, comprimé à 6 atmosphères, y compris l'amortissement des compresseurs et des tuyauteries principales en 20 ans et des tuyauteries secondaires en 10 ans, est de fr. 0,02.

La consommation d'air comprimé, d'après des essais au compteur, est de 2 mètres cubes, par mètre carré de veine abattue.

L'entretien des pics, y compris l'amortissement en 3 ans est de 9 francs par quinzaine et par pic.

## Résultats comparatifs obtenus :

	traction quinzaine	tile	e déhouillée quinzaine	léhouillée inzaine moyenne jour	yen	Prix de revient d'abatage				
	Extraction par quinzain	Effet utile par abatteur	Surface déhouillée par quinzaine	Surface moyenne par jour	Prix moyen par mètre car	Salaire	Air	Matériel	Total	
Dans Huit-Paumes Plat à 370	Т.	T.	M <sup>2</sup>	M <sup>2</sup>	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	
Au pic A l'outil	405.300 177.200	5,380 2,810	370,72 169,99	4,90 2,69	1,38 2,42	1,24 2,33	0,033	0,147	1,42 2,33	
Dans Huit-Paumes Plat à 315										
Au pic	467.100 604.625	5,139 3,161	456,71 518,53	4,96 2,92	1,29 2,25	1,32 2,09	0,039 —	0,146	1,51 2,09	

En dressant, les résultats sont encore plus marqués : l'effet utile est plus que double.

Jusqu'ici, on n'a pas exploité, au marteau-pic, des couches réputées non exploitables par les procédés ordinaires.

Dans les chantiers en dérogation de minage, on utilise le perforateur pour forer les trous de mines; un ouvrier spécial prépare ces dernières, en dehors du poste d'abatage.

Au Charbonnage du Carabinier, à Pont-de-Loup, les marteauxpiqueurs ont été utilisés dans les couches St-Louis, Cinq-Paumes, Huit-Paumes et Gros-Pierre. La puissance moyenne de ces couches est de 0<sup>m</sup>70 et leur inclinaison varie de 30° à 90°.

L'emploi des procédés mécaniques d'abatage au marteau n'a pas sensiblement modifié le prix de revient, mais il a accru l'effet utile.

L'exploitation des chantiers se fait par tailles chassantes de 10 à 20 mètres de longueur.

En 1918, on a utilisé 35 marteaux et le tonnage abattu a été de 32.799 tonnes de charbon.

Le Charbonnage possède 3 compresseurs d'air, type sec, sans filtre, parmi lesquels 2 du système « Lebeau ».

Les deux premiers sont chacun d'une puissance de 135 HP et l'autre, de 110 HP. Leur pression de marche, à la surface, est de 7 atmosphères.

L'air comprimé est refoulé dans des réservoirs de grande capacité, installés à la surface; de là, dans les puits, par des conduites de 150 millimètres de diamètre; puis dans les galeries principales, par des tuyaux de 120 millimètres et de 100 millimètres de diamètre; enfin, dans les voies secondaires, jusqu'aux points d'utilisation, par des tuyaux de 50 millimètres de diamètre.

Aux Charbonnages d'Ormont, en novembre 1913, le charbonnage possédait 17 marteaux piqueurs, parmi lesquels 10 « Eclair » et 2 « Gilly »; ils ont servi à faire des essais, dont la conclusion a été qu'il était possible d'augmenter un peu le rendement par ouvrier à veine, mais que le charbon était plus sale; quant an prix de revient à la tonne, il restait sensiblement le mème.

On a fait plusieurs nouvelles tentatives en 1915 et 1916 dans des veines de composition variable (notamment dans la Veine Ahurie), mais comprenant, en général, un sillon massif. Les résultats ont été nuls, à cause surtout du peu de puissance de la couche (0<sup>m</sup>42) et du peu de résistance des terrains encaissants ou encore par suite de l'absence de limets dans la veine, ce qui ne permettait pas l'introduction de l'outil dans le charbon. Comme effet utile et comme prix de revient, les résultats étaient même inférieurs à ceux obtenus à l'outil ordinaire.

L'inclinaison a varié de 30 à 90 degrés. On exploitait par tailles chassantes et la longueur des tailles était variable (18 à 30 mètres). L'air comprimé arrivait, tant par la voie inférieure que par le pillier. Chaque ouvrier avait son marteau, qu'il remontait tous les jours à la surface, pour le nettoyer et le plonger dans un bain de pétrole.

Les compresseurs sont du type sec, étagés, avec refroidissement; force 60 HP pour la pression de marche de 4 atmosphères ou 85 HP pour celle de 6 atmosphères.

Il n'y a pas de toiles filtrantes.

Le diamètre intérieur des tuyaux, dans le puits, est de 80 et de

100 millimètres et celui des tuyaux, dans la voie, est de 50 millimètres.

Aux Charbonnages de Bonne-Esperance, à Lambusart, il n'a été possible de faire, depuis 1917, qu'un usage modéré des appareils pneumatiques, la marche des compresseurs étant irrégulière à cause de nombreux accidents survenus aux moteurs de la Centrale électrique.

Les marteaux piqueurs ont été presqu'exclusivement employés dans la couche Tolifaut. Composition: Toit friable, deux sillons de 0<sup>m</sup>40 à 0<sup>m</sup>50, séparés par un banc de schiste charbonneux de 0<sup>m</sup>10. Bon mur. Inclinaison variable, de 15 à 30°.

Résultats obtenus: Le rendement, par ouvrier à veine, n'a pas été de beaucoup supérieur à celui fourni par l'abatage à bras d'hommes. La couche n'est pas dure, le toit est mauvais et l'irrégularité des pressions de l'air comprimé a entravé le travail.

Compresseur François : attaque électrique, puissance 110 HP, pression de marche 6 kilogrammes, pas de toiles filtrantes.

Diamètre des tuyauteries, dans les puits : 100 millimètres, et, dans les voies, 80 millimètres à 50 millimètres.

Aux Charbonnages d'Oignies-Aiseau, le travail au marteau-pic s'est effectué dans les couches suivantes, ne comprenant qu'une seule laie de charbon :

	Puissance	Dureté du					
*	Puissance	Charbon	Mur	Toit			
a) Petit-Saint-Martin .	0,35 à 0,40 0,40 à 0,50	Très grande Moyenne	Assez grande	Grande (grès) Assez grande			
b) Petite-Sainte-Barbe. c) Sainte-Barbe.	0,90	Assez grande	· Id.	Id.			
d) Saint-Martin	0,80	Très grande	Faux mur assez résistant	Faux toit en escaille dure			

Ordinairement, les tailles sont chassantes et ont de 15 à 30 mètres de longueur. L'emploi du marteau-pic se fait pendant le poste d'abatage et ne nécessite pas d'organisation spéciale.

Il existe deux compresseurs secs, l'un de 60 HP et l'autre de 100 HP, munis de toiles filtrantes; pression de marche, 6 atmosphères. Leurs débits sont respectivement de 10 et de 16 mètres cubes d'air, par minute.

Canalisation dans les puits, 100 et 120 millimètres de diamètre ; dans les galeries principales, 60 millimètres.

Le marteau-pic a augmenté d'environ 50 %, l'effet utile de l'ouvrier abatteur, travaillant la même taille sans marteau.

Le prix de revient, à la tonne, de charbon abattu, en ce qui concerne la consommation d'air comprimé n'a pas été établi parce que d'autres récepteurs, tels que marteaux-perforateurs, treuils, ventilateurs, injecteurs, pompes, sont alimentés par les mêmes installations et cela le plus souvent simultanément.

En 1918, on a utilisé 25 marteaux-piqueurs.

Après avoir ainsi exposé en détail, pour les divers charbonnages du Hainaut, le développement des essais relatifs aux marteaux-piqueurs en veine, ainsi que les conditions pratiques dans lesquelles l'usage de ces appareils s'y est implanté, nous récapitulerons, dans le tableau d'ensemble ci-après, le nombre d'appareils utilisés dans chaque mine en 1916, et le tonnage de charbon abattu, comparativement à l'extraction totale. Nous y mettrons en regard la situation correspondant à l'année 1919.

Nous en déduirons ultérieurement les considérations générales, qui doivent servir à étayer nos conclusions.

		ANNEE 1	916	ANNÉE 1919			
DÉSIGNATION des CHARBONNAGES	Nombre de marteaux-piqueurs.	Tonnage de u charbon abattu s mécaniquement.	Production en charbon. Tonnes	Nombre de marteaux-piqueurs.	Tonnage de chárbon abattu a mécaniquement.	Production en charbon. Tonnes	
Blaton, à Bernissart	n	»	181.360	»	»	177.610	
Hensies-Pommerœul, à Hensies	n	»	» ·	"	»	129.370	
Espérance Hautrage, à Hautrage	» »	33 33	146,800 346,800	» 22	" 15 380	158.240 443.700	
Grande Machine à feu de Dour, à Dour . • • • • • • • • • • • • • • • • • •	» »	» »	143.810 59 440	2 »	2.170	125.900 61.200	
Bois de St-Ghislain, à Dour .	»	»	88.220	»	» <b>*</b>	95.020	
Buisson, à Wasmes	))	'n	132.820	>>	n	118.720	
Escouffiaux, à Wasmes	28	20.000	171.000	28	29.600	197.900	
Grand Bouillon, à Paturages .	»	n	75.050	))	. »	61.600	
Charbong <sup>es</sup> réunis de l'Agrappe, à Frameries Bonne Veine, à Quaregnon .	65 46	37.000 1.640	380 000 84.320	63 11	21.550 6.220	389.100 86.970	
Hyon-Ciply, à Ciply	m	»	63.850	,	»	58.700	
Grand-Hornu, à Hornu	»	, o	222.640	20	3.270	166.890	
Hornu et Wasmes, a Wasmes.	28	19.835	353.700	72	48.510	494 600	
Nord de Rieu-du-Cœur, à Qua- regnon	30	13.610	86.500 86.910	» »	» »	95.700 25.120	
Ptoduits, à Flénu	20	18.174	404.100	52	30.690	457.700	
Levant de Flénu, à Cuesmes .	31	18.638	387.500	»		468.000	
Rieu-du-Cœur, à Quaregnon (v compris le Couchant du Flénu)	" 35	» 48.000	290.720 135.700	» 32	» 25,290	235.610 142.900	
Maurage, à Maurage	->>	»	340.000	»	»	325.000	
Bray, à Bray. ,	»	n	109.870	79	8.000	108.110	

		ANNÉE 1	916	ANNÉE 1919				
DÉSIGNATION des CHARBONNAGES	Nombre de marteaux-piqueurs.	Tonnage de charbon abattu sa mécaniquement.	Production en charbon. Tonnes	Nombre de marteaux-p-queurs.	Tonnage de charbon abattu sa mécaniquement.	Production en charbon. Tonnes		
Strépy-Thieu, à Strépy	36	10,150	425.590	12	3.190	325.000		
Bois du Luc, à Houdeng-Aime- ries	37 194	69.600 172.554	283.200 - 656.100	84 114	73.470 113.620	291.350 715.540		
La Louvière-Sars-Longchamps	4	5.000	269.960	11	6.150	250.000		
Mariemont-Bascoup	57	44.617	992.840	48	37.790	915.420		
Bois de La Haye, à Anderlues.	»	»	291.690	»	»	246.210		
Beaulieusart, à Fontne-l'Evêque	35	10.300	265.000	19	5.800	235 000		
Courcelles, à Courcelles	))	(3)	403.360	) w	»	362.920		
Nord de Charleroi, à Courcelles	))	»	172.700	'n	n/	329.500		
Monceau Fontaine, à Monceau- s/Sambre	117(1) "	35.000	375.100 24.370 108.560	133 12	147.060 6.300	520.000 72.350 114.300		
Centre de Jumet, à Jumet	, ))	»	130.980	35	52,900	140.720		
Amercœur, à Jumet.	8	15.000	188.580	20	35.000	202.870		
Bayemont, à Marchienne	2)	) · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	101.270	»	,33	120.810		
Sacré-Madame, à Dampremy .	17	62.500	169.000	25	94.510	182.000		
Masse-Diarbois, à Ransart	»	»	139.520	»	»	155.910		
Charleroi, à Charleroi	»'	»	356.300	» »	n	432.100		
Marcinelle-Nord, à Marcinelle.	31	40.000	222,000	78	88.350	321.000		
Bois du Cazier, à Marcinelle .	30	.25.000	79.730	17	15.309	107 510		
Appaumée-Ransart, à Ransart.	'n	»	168.300	24	28.350	236.900		
Bois Communal, à Fleurus	<b>)</b>	n	61.680	»	<b>»</b>	87.840		
Nord de Gilly, à Fleurus	»	»	69.270	8	3.850	120.160		

<sup>(1)</sup> Dont un nombre restreint seulement ont été employés.

		ANNÉE	1916		ANNÉE	1919
DÉSIGNATION des CHARBONNAGES	Nombre de marteaux-piqueurs	Honnage de charbon abattu	Production en charbon. Tonnes	Nombre de marteaux-piqueurs.	L Tonnage de charbon abattu m mécaniquement.	Production en charbon. Tonnes
Noël-Sart-Culpart, à Gilly.	»	»	102.350	27	53.000	122.830
Gouffre, à Châtelineau	n	»	198.000	30	10.790	236.900
Centre de Gilly, à Gilly	»	»	123.300	))	n	147.100
Grand Mambourg, à Monti- gny-s/S	" 20	» 5.500	71.570 138.000	» 7	» 450	93.230 172.000
Trieu-Kaisin, à Châtelineau.	13	8.460	365.300	78	50.000	372.900
Boubier, à Châtelet	23	23.000	76.620	35	24.500	126.170
Petit-Try, à Lambusart	>>	»	83.500	*	»	104.780
Roton, à Farciennes	42	28.675	114.700	50	96.000	145.600
Oignie-Aiseau, à Aiseau	20	14.000	98.200	29	12,260	132.700
Masses St-François, à Farcien- nes . Carabinier, à Pont-de-Loup .	" 22	» 15.163	57.100 194.600	» 53	65.000	99.900 172.800
Ormont, à Châtelet	»	»	57.100	(17)	»	82.300
Baulet, à Wanfercée-Baulet .	»	»	73.722	n	- »	83.370
Bonne-Espérance, à Lambusart	8	14.000	61.000	3)	))	77.200
Teignée-Aiseau-Presles, à Far- ciennes	»	»	81.500	n	»	106.050
	997	775.416	12.142.370	1.307	1.214.320	13.425.360
THE RESERVE OF THE PARTY OF THE	1	H12 X 19 19	A STATE OF THE STA			The state of the s

(A suivre).