

RAPPORTS ADMINISTRATIFS

EXTRAIT D'UN RAPPORT

DE

M. S. STASSART

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

SUR LES TRAVAUX DU 1^{er} SEMESTRE 1907

Emploi des marteaux perforateurs.

Le marteau perforateur, cet outil si longtemps méconnu malgré ses multiples qualités, a enfin vaincu les préjugés qui limitaient son utilisation à quelques cas isolés; depuis deux ans, son emploi s'est développé rapidement. La tendance générale qui se manifeste dans l'art des mines, de remplacer les appareils encombrants et pesants par des dispositifs plus légers, plus amovibles, s'est accusée, en ce qui concerne l'attaque des roches, par le remplacement des perforatrices lourdes, primitivement employées, par des engins moins pesants, plus maniables; une deuxième phase de cette transformation vient d'être ouverte par l'usage des marteaux perforateurs.

Ceux-ci, grâce à leur faible masse et à leur volume restreint, permettent la suppression de tout affût et le creusement de trous, de direction variée, en n'importe quel point du front d'attaque.

Plusieurs charbonnages du 1^{er} arrondissement ont essayé ce nouvel outil, et tous en ont été satisfaits.

Les deux types qui ont été mis en usage sont le marteau François, fabriqué par les établissements Albert François à Sclessin-lez-Liège, et le marteau Ingersoll-Sergeant, portant le nom de la firme américaine bien connue.

Le premier pèse 7 kilogrammes. Il a une longueur de 40 centimètres et il est constitué seulement de trois pièces; il bat 1,600 coups à la minute; son bon fonctionnement demande une pression d'air comprimé de 4 atmosphères; dans ces conditions, il consomme par heure 50 mètres cubes d'air à la pression atmosphérique.

La distribution qui, en plus de quelques détails de construction, caractérise les divers types de marteaux perforateurs, est d'une grande simplicité, le piston percuteur étant auto-distributeur.

Les croquis ci-contre (fig. 1), donnant les deux phases de la distribution, permettent de se rendre compte de la simplicité de celle-ci.

De même que dans la plupart de ses congénères, l'expulsion des poussières se fait par injection d'une partie de l'air de la décharge au fond du trou; à cet effet, le fleuret est creux, ainsi que le montre le croquis.

Le marteau Ingersoll-Sergeant a, comme le précédent, un poids très réduit : 7 kilogrammes. Il se caractérise par sa distribution par valve circulaire. Je crois inutile de donner une description de cet engin, celle-ci ayant paru dans le compte-rendu des réunions de la Société de l'Industrie minière, sous la signature de M. Lançon (fascicule de novembre-décembre 1905).

Ainsi qu'il a été dit précédemment, les marteaux François et Ingersoll ont été essayés depuis dix-huit mois dans diverses mines du 1^{er} arrondissement.

MM. les Ingénieurs **Lemaire, Brien, Desenfans** et **Dehasse** m'ont fourni, chacun pour ce qui concerne son district respectif, les renseignements suivants sur les résultats obtenus avec ces outils.

CHARBONNAGE DU BUISSON. — Les marteaux Ingersoll et François ont été utilisés sur une quinzaine de mètres pour le recarrage du puits d'aérage du siège n° 2. Ils ont donné des résultats particulièrement favorables dans les grès de Maton qui sont classés, à juste titre, parmi les plus résistants du bassin. On est parvenu à y faire des trous de 30 millimètres de diamètre et de 80 centimètres de longueur en 40 minutes.

En grès ordinaires, les trous de 0^m65 de longueur étaient creusés en 19 minutes.

Dans les schistes, les résultats ont été moins satisfaisants; le fleuret se calait fréquemment; l'ouvrier ne parvenait pas à donner un mouvement de rotation assez rapide à l'outil.

La direction a cherché à utiliser le marteau perforateur comme haveuse; elle est d'avis que, pour cet usage, il devrait être modifié et que, dans sa forme actuelle, il ne présente pas d'avantages sur le travail à la main; il produit énormément de poussières et sa manœuvre est très fatigante pour l'ouvrier.

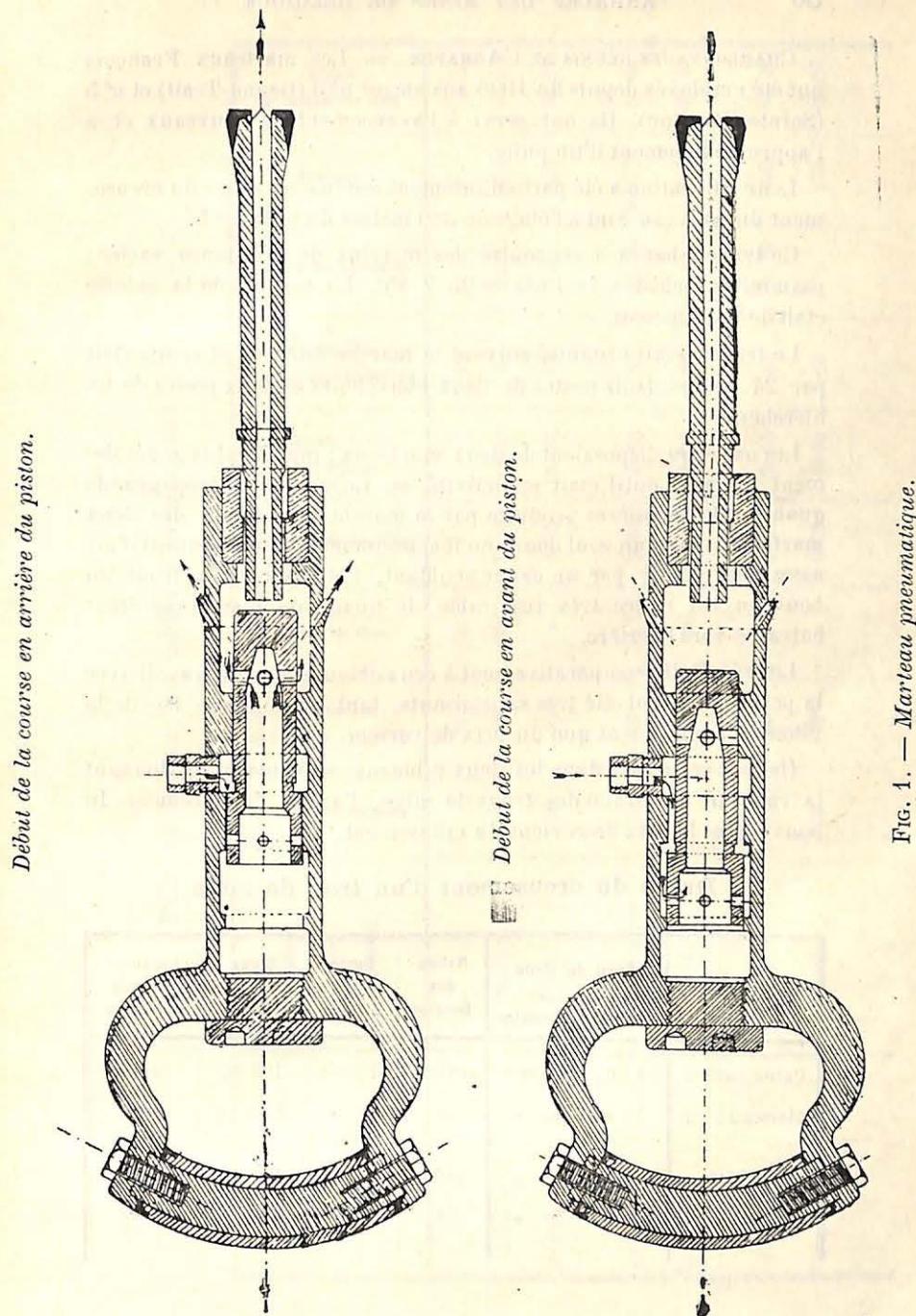


FIG. 1. — Marteau pneumatique.

CHARBONNAGES RÉUNIS DE L'AGRAPPE. — Les marteaux Français ont été employés depuis fin 1906 aux sièges n° 3 (Grand-Trait) et n° 5 (Sainte-Caroline). Ils ont servi à l'avancement de bouveaux et à l'approfondissement d'un puits.

Leur utilisation a été particulièrement étudiée au cours du creusement du bouveau Sud à l'étage de 380 mètres du puits n° 5.

Ce travers-bancs a rencontré des terrains de résistance variée; psammites, schistes, inclinés de 25 à 45°. La section de la galerie était de 2×2 mètres.

Le travail était organisé suivant la marche normale et comportait par 24 heures, trois postes de deux bouveleurs et deux postes de un hiercheur.

Les ouvriers disposaient de deux marteaux; mais le plus généralement un seul outil était en activité, en raison de la trop grande quantité de poussières produite par la marche simultanée des deux marteaux. Avec un seul engin en fonctionnement et un courant d'air assez fort, débité par un canar soufflant, l'atmosphère à front du bouveau est restée très respirable, le nuage de poussières étant entraîné vers l'arrière.

Les résultats, comparativement à ceux obtenus dans le travail avec la petite batte, ont été très satisfaisants, tant au point de vue de la vitesse d'avancement que du prix de revient.

Ils sont consignés dans les deux tableaux suivants: l'un donnant la rapidité du forage des trous de mine, l'autre l'avancement du bouveau et le prix de revient du creusement.

Durée du creusement d'un trou de mine

Outils employés	Trou de mine		Nature des terrains	Durée du battage	Durée proportionnelle	Longueur creusée par heure
	longueur	diamètre				
Petite batte .	1 m.	30 m. m	schistes	120 min.	100 %	0m50
Marteau . .	1 »	30 »	id.	33 »	27.5 %	1m82
Petite batte .	1 »	30 »	grès	210 »	100 %	0m29
Marteau . .	1 »	30 »	id.	68 »	32.4 %	0m88

Prix de revient du mètre d'avancement

Outils employés	Nature des terrains	Nombre de Journées	Dépenses d'explosifs par semaine		Prix du mètre	Moyenne de la Journée	Avancement de la semaine	Dépenses d'enlèvement des déblais	Sondage au grisou	Sommes	Prix de revient du mètre
			fr.	»							
Petite batte	Schistes	36	30	»	fr. 35	5m33	6m00	fr. 50	12.00	272	fr. 45.33
Marteau	Id.	36	55	»	»	6m45	10m00	60	»	357	34.72
Petite batte	Psammites	36	45	»	52.50	5m68	4m50	50	13.50	299.75	66.61
Marteau	Id.	36	55	»	»	6m75	9m00	60	»	358	40.80
Petite batte	Grès	36	50	»	70	5m95	3m50	40	18.00	300	85.70
Marteau	Id.	36	70	»	»	6m75	8m00	60	»	373	46.62

Il résulte des données ci-dessus que la vitesse du creusement des trous de mine est de 3 à 4 fois plus grande avec le marteau perceur que le travail à la main; que l'avancement hebdomadaire du bouveau a été augmenté par l'usage du marteau respectivement de 67 % en schistes, 100 % en psammites, de 129 % dans les grès.

Le prix de revient a diminué par contre de 24 % en schistes, 40 % en psammites et 46 % en grès, et plus exactement de 20, 37 et 42 %, si on déduit les frais de sondage, auquel il n'y avait pas lieu de recourir lors de l'emploi des marteaux.

Il faut noter que dans l'établissement de ces prix de revient, on n'a pas tenu compte de la dépense en air comprimé; il est aussi à remarquer que les salaires par journée de travail sont plus élevées lors du creusement au marteau perforateur.

Comme on pouvait le prévoir aisément, les avantages de ce nouvel appareil sont d'autant plus sensibles que les terrains où on l'emploie sont plus durs.

L'inconvénient principal du marteau pneumatique est de donner beaucoup de poussières; cependant les ouvriers ne s'en plaignent pas, quand la ventilation est bonne. Un autre reproche à lui adresser c'est qu'il ne peut être utilisé dans les enfoncements du puits, lorsque les terrains traversés sont, même faiblement, aquifères, car les poussières, dans ces conditions, ne peuvent être extraites du trou par l'air comprimé; elles s'y accumulent en formant une sorte de mastic qui rend l'avancement impossible.

CHARBONNAGE DU BOIS DE SAINT-GHISLAIN. — Les marteaux François et Ingersoll ont été employés indifféremment dans les divers travaux creusés mécaniquement; souvent même, ils étaient utilisés simultanément à front d'une même galerie. On ne peut donc différencier les résultats obtenus par l'un ou par l'autre de ces appareils.

Ils furent mis en usage pour la première fois au puits n° 1, dans le creusement du bouveau Nord, à l'étage de 140 mètres. Cette hachure a une section de 2×2 mètres et a recoupé des terrains inclinés de 45 à 50° au Sud.

Le forage des trous de mines à l'aide des marteaux fut entouré, au début, de multiples difficultés que l'inhabileté des bouveleurs à se servir du nouvel instrument ne parvenait pas à vaincre; ce n'est qu'après quinze jours de recherches et de persévérants efforts que l'emploi des marteaux fut couronné de succès, ainsi que le montrent les résultats consignés dans le tableau suivant :

Semaine	Nombre de jours de travail	Avancement total mètres	Avancement en schistes mètres	Avancement en grès mètres	OBSERVATIONS
1 ^{re}	5	13	8	5	Bouveau.
2 ^e	6	21	13	8	Id.
3 ^e	6	19	9	10	Id.
4 ^e	6	{ 7 10	{ 7 10	{ — —	Id. Touret.
Totaux	23	70	47	23	

L'avancement journalier moyen a donc atteint 3^m04, bien que la proportion des bancs de grès dans les terrains rencontrés soit de 30 % et que les 10 derniers mètres aient été creusés verticalement.

L'avancement maximum journalier a été de 5 mètres.

De tels résultats n'ont pu être atteints que grâce à l'organisation du travail en marche forcée.

Le creusement était organisé en trois postes de 8 heures.

Chaque poste comprenait : deux bouveleurs armés chacun d'un marteau, un chargeur et deux hiercheurs, dont l'un préposé également au chargement et au tir des mines. De plus, ce travail a fait l'objet d'une surveillance attentive de la part de la Direction des travaux et de ses agents.

Grâce à l'enlèvement rapide des déblais, le travail de forage n'était suspendu que pendant le temps nécessaire au tirage des mines. On commençait par creuser plusieurs trous au ciel de la galerie : on continuait le forage en disposant plusieurs trous au milieu de la section et on terminait par deux trous à l'aire de voie. La longueur moyenne des trous était d'un mètre; on procédait ensuite au sautage des mines dans un ordre inverse, en commençant par les mines inférieures. Aussitôt le tir terminé, le chargeur faisait descendre les déblais pour permettre aux bouveleurs de commencer le creusement de la série supérieure des trous et de continuer ensuite par la série du milieu au fur et à mesure de l'évacuation des terres; il arrivait fréquemment qu'on chargeait le dernier chariot au moment de creuser le dernier trou. Les ouvriers bouveleurs étaient payés à la journée avec prime à l'avancement.

Le prix du creusement a été de fr. 36.50 par mètre courant.

Le creusement du bouveau Nord, à 189 mètres, dans des terrains inclinés de 50 à 60° vers le Sud, a été ensuite entrepris dans des conditions identiques, à part la surveillance spéciale qui a été supprimée; on a obtenu sensiblement les mêmes résultats, l'avancement moyen par 24 heures ayant été de 3 à 3^m30. Il convient d'ajouter que, dans ce bouveau, la proportion des cuérelles était réduite à 10 %.

Un troisième bouveau, de section égale aux précédents, soit 4^m20, a été creusé au midi, à l'étage de 130 mètres. Les terrains rencontrés sont des schistes, inclinés de 50 à 60° vers le Sud. Dans cette entreprise, le chargeur a été supprimé, et les ouvriers ne disposait plus que d'un seul hiercheur. L'avancement journalier moyen a été de 1^m50 pour deux postes de huit heures.

L'emploi des marteaux entraîne donc une économie de temps et une réduction du prix de revient.

L'économie de temps sur le procédé de forage à la main, dans les deux premiers cas, où on a fait donner aux marteaux leur maximum d'effet utile, en multipliant la main-d'œuvre, peut être estimée à 50 %. La diminution des dépenses est évaluée à 25 %. J'ajoute que dans cette dernière estimation, les frais d'amortissement des appareils et conduites, ainsi que les frais de consommations en air comprimé, huiles, graisses, etc., ne sont pas compris.

D'après la Direction du charbonnage, les terrains les plus favorables sont les terrains secs, aussi bien en schistes qu'en grès. L'avancement dans ces derniers n'est que 25 % inférieur à celui en schistes. Les terrains humides rendent l'emploi des marteaux impossible, les poussières formant pâte au fond du trou, bouchent l'orifice d'échappement ménagé à l'extrémité du fleuret et calent celui-ci. Les joints de stratification n'auraient aucune importance sur le bon fonctionnement de l'appareil.

Un sérieux inconvénient est l'abondance de poussières tenues en suspension au voisinage immédiat du front d'attaque (dans le cas présent, deux marteaux étaient simultanément en activité).

Au début de l'emploi des marteaux, les fleurets, même en terrains secs, se calaient très souvent au fond des trous lorsque leur longueur atteignait 30 à 40 centimètres. Cette difficulté fut surmontée en opérant par battages intermittents, fréquemment interrompus par de courts temps d'arrêt pendant lesquels le fleuret était légèrement retiré du fond du trou.

Les trous plats et plântants sont les plus aisés à creuser, tandis que les trous montants sont plus pénibles à forer par suite du poids et des trépidations de l'appareil.

Cependant un bouveau montant, de 21 mètres de longueur, creusé à 45°, fut achevé après six jours de travail, et on enregistra, pour un poste de 8 heures, 21 mètres de forages exécutés par un seul ouvrier.

Dans les différents travaux mentionnés, le marteau Ingersoll fut employé, ainsi qu'il a été dit précédemment, concurremment avec le marteau François. L'un et l'autre provoquèrent, au début des expériences, des calages fréquents de fleurets. Le marteau Ingersoll a présenté en outre l'inconvénient de s'arrêter après un forage prolongé par suite de l'obstruction des lumières de distribution par les poussières. On a supprimé cet inconvénient, qu'on n'a pas remarqué avec le marteau François, à cause vraisemblablement de la simplicité de la distribution, en plongeant tout l'appareil dans un bain de pétrole, après un forage de 8 heures. Par contre, on a eu à regretter avec le marteau François, des ruptures de la poignée et du percuteur.

CHARBONNAGE DE BOIS DE BOUSSU ET CHARBONNAGE DE BELLE-VUE.

— Les essais ont été poursuivis pendant cinq mois au puits n° 8 de Belle-Vue, au cours du creusement du bouveau midi de 470 mètres. On y a rencontré des terrains inclinés de 20 à 45° au midi, composés en majeure partie de psammites et pour le surplus de quelques banes de grès et de schistes. Le marteau perforateur a été également utilisé au creusement du bouveau principal de l'étage de 604 mètres du puits Sentinelle dans des psammites se présentant en allure horizontale; enfin, il a été employé à l'enfoncement des deux puits de ce siège et au creusement de la galerie du ventilateur du puits Alliance.

Les résultats obtenus sont classés ci-après d'après la nature des terrains et les conditions d'emploi. Tous les chiffres cités constituent des moyennes rapportées à la durée du travail des différents essais.

Bouveau en terrains psammitiques. — Les indications recueillies au puits n° 8 de Belle-Vue et à Sentinelle sont assez concordantes. L'organisation du travail était identique dans les deux cas et comportait trois postes, d'une durée de 8 heures, comprenant chacun deux hommes. Chaque ouvrier manœuvrait un marteau, les marteaux fonctionnant sous une pression effective de 4 atmosphères.

Durée du forage par 24 heures : 13 h. 1/2;

Somme des longueurs des trous forés en 24 heures : 22 mètres, soit 132 mètres par semaine ;

Longueur forée par marteau-heure : 0^m82 au n° 8 de Belle-Vue;
Id. 0^m76 à Sentinelle;

Longueur des trous : 0^m97 au n° 8 de Belle-Vue;
Id. 0^m84 à Sentinelle.

L'avancement hebdomadaire a été de 6 mètres aux deux bouveraux. Les dépenses en salaires par mètre courant ont été respectivement de fr. 30-63 au puits n° 8 et fr. 31-14 au puits Sentinelle.

Les frais d'explosifs se sont montés à fr. 14-70 au puits n° 8 et fr. 18-86 au puits Sentinelle.

Bouveau en grès et en schistes au puits n° 8. — La longueur moyenne creusée par marteau-heure a été de 0^m75 en grès et 1^m10 en schistes, de 1^m50 en schistes tendres. Dans ces derniers, la perforatrice à main a permis d'atteindre un forage plus rapide, soit 2 mètres.

L'épaisseur relativement faible des bancs rencontrés, lesquels se trouvaient, ainsi qu'il a été dit précédemment, intercalés dans des psammites, n'a pas permis de relever des indications sur la vitesse d'avancement et sur le prix de revient.

Dans l'enfoncement du puits Sentinelle et le creusement de la galerie du ventilateur du puits Alliance, les résultats ont été négatifs en raison de l'humidité du terrain qui créait un obstacle au curage automatique du trou.

Enfin au puits n° 8, des essais comparatifs ont été effectués entre la petite batte (fleuret et marteau actionnés par le même ouvrier), la perforatrice à main (rotative) et le marteau pneumatique.

Les avancements par ouvrier-heure ont été respectivement les suivants :

En schistes :	0 ^m 85 pour la petite batte, 1 ^m 20 pour la perforatrice, 1 ^m 10 pour le marteau percuteur ;
En psammites :	0 ^m 55 pour la petite batte, 0 ^m 71 pour la perforatrice, 0 ^m 82 pour le marteau percuteur ;
En grès :	0 ^m 45 pour la petite batte, 0 ^m 75 pour le marteau percuteur.

Dans les grès, la perforatrice rotative à main n'est pas utilisable.

Dans ces expériences comparatives, en schistes de résistance moyenne, l'avantage irait à la perforatrice à la main ; dans les psammites, l'avantage du marteau pneumatique sur la perforatrice serait de 15 % et sur la petite batte de 50 %, mais il y a lieu de tenir compte des frais supplémentaires qu'entraîne l'emploi du premier de ces engins ; enfin, en grès la supériorité du marteau s'affirme d'une façon incontestable.

Observations sur le forage des trous. — Quelle que soit la nature des terrains, la rapidité du forage dépend de l'inclinaison des trous, laquelle doit varier avec la pente ; il en résulte une plus ou moins grande facilité du curage et du maniement des marteaux.

Les trous plantants se forent bien jusqu'à 0^m30 ; au delà, le curage devient assez difficile, le fleuret tend à se caler. Le travail est plus fatigant.

Les trous montants se curent bien sur toute la longueur, mais le poids de l'appareil et surtout les trépidations rendent le travail assez pénible.

Ce sont les trous plats qui se forent le plus rapidement ; le curage est satisfaisant et le maniement de l'outil est aisé.

Au point de vue de la nature des terrains, en terrain humide ou gras, le curage automatique est impossible ; c'est ce qui se présente notamment dans les enfoncements de puits et tourets, où le fond est presque toujours plus ou moins humide.

En schistes tendres, il se forme des bagues de poussières autour du fleuret, d'où calage.

En terrains relativement durs, le curage automatique est efficace ; dans les grès cependant, l'introduction d'éclats pierreux dans le trou du fleuret a quelquefois causé des pertes de temps notables.

Quelle que soit la nature des terrains, le fleuret, à la rencontre d'un joint de stratification, a souvent une tendance à dévier et à se caler.

Cette observation semble en opposition avec les constatations faites au Charbonnage du Bois de Saint-Ghislain ; cette divergence apparente me paraît trouver son explication dans les différences d'inclinaison du trou de mine par rapport aux plans de stratification.

Pour les trous fortement inclinés relativement aux strates, la tendance à la déviation sera nulle ou très faible, il n'en sera pas ainsi dans le cas inverse, par exemple dans une galerie creusée à travers des terrains horizontaux, ce qui a été le cas du bouverau à l'étage de 604 mètres du puits Sentinelle.

CHARBONNAGE DE LA GRANDE MACHINE A FEU DE DOUR. — A ce charbonnage, il n'existait aucune installation d'air comprimé. Afin d'employer le marteau pneumatique, il a donc fallu créer une installation complète d'air comprimé dont les dépenses de premier établissement sont détaillées ci-dessous :

Compresseur de 14 chevaux et réservoir à air	fr.	3,081-80
Transmission (poules, courroies, etc.)	»	594-00
Frais d'installation, mise en marche	»	482-00
Tuyauterie (1,600 mètres)	»	4,504-09
Trois marteaux et réservoirs	»	1,600-00
Total :	fr.	10,262-34

Du 2 juin au 27 juillet, deux ouvriers, armés chacun d'un marteau François, ont creusé à l'étage de 914 mètres du puits Frédéric :

- 1° Un bouveau horizontal, en schistes durs, de 9^m80 de longueur ;
- 2° Branché sur ce travers-bancs, un bouveau montant de 15^m60 de longueur, dont 9^m80 en grès et 5^m80 en schistes résistants.

Les dépenses se sont élevées en fr. 1,883-05, se répartissant ainsi qu'il suit :

Salaires (bouveurs et boute-feu)	fr.	939-30
Explosifs	»	323-75
Réparations et entretien du matériel	»	148-00
Amortissement	»	480-00
Total :	fr.	1,883-05

Les grès rencontrés dans le bouveau montant avaient été traversés antérieurement dans le bouveau horizontal ; le prix du mètre, le travail étant fait à la main, était de 135 francs ; les salaires des ouvriers étaient alors moins élevés ; actuellement, le mètre devrait se payer 150 francs au moins.

Dans les schistes durs, le prix du mètre à la main est de 60 francs. Le creusement à la main aurait donc coûté :

$$\begin{aligned} 150 \times 9-60 &= 1,440 \text{ fr.} \\ 60 \times 20 &= 1,200 \text{ »} \\ \hline \text{Total : } &2,640 \text{ »} \end{aligned}$$

Le bénéfice réalisé est donc de 2,640 — 1,883-05 = fr. 756-95, sans compter le gain considérable de temps.

Il y a lieu de remarquer qu'il n'a pas été tenu compte dans l'établissement du prix de revient de la dépense en vapeur, ni dans les dépenses de premier établissement du coût de la machine motrice.

La raison en est que celle-ci était un moteur de réemploi et que, d'autre part, la dépense de la vapeur est minime.

PERFECTIONNEMENTS. — Les reproches adressés à juste titre au marteau pneumatique sont :

1° la poussière soulevée qui gêne les ouvriers et détériore les appareils ;

2° le calage du fleuret ;

3° la difficulté de creuser des trous montants, fortement inclinés, en raison de la fatigue supportée par l'ouvrier.

Voyons sommairement les dispositifs proposés, ou employés, pour diminuer et même dans certains cas, supprimer ces inconvénients.

Poussières. — On a essayé tout d'abord de les abattre dès leur sortie du trou. Au Charbonnage de l'Ouest de Mons, on s'est servi à cet effet d'un jet d'eau pulvérisée ; le résultat a été négatif.

M. François a imaginé de s'opposer partiellement au développement du nuage de poussières en laissant sortir, à l'avant du cylindre du marteau, des jets d'air dirigés obliquement par rapport à l'axe du fleuret. Dans les premiers appareils, l'air de décharge s'évacuait en partie par l'extrémité du fleuret, en partie par une ouverture unique du cylindre. Il a suffi de remplacer celle-ci par plusieurs canaux dirigés obliquement, ainsi que le représente le croquis du marteau.

Une ventilation énergique par canaux soufflants a pour effet d'évacuer le nuage de poussières en arrière des fronts au fur et à mesure de sa formation et de rendre, ainsi que nous l'avons vu précédemment, l'atmosphère très supportable, surtout si un seul moteur est en activité.

Une autre solution consiste à capter les poussières à la sortie du trou de mine. Elle est réalisée dans l'autocapteur Bonneway, appliqué par M. François à ses appareils.

Ce dispositif, représenté fig. 2, 3, 4 et 5, consiste en un tube *A*, de 0^m26 de longueur et de 0^m045 de diamètre, que l'on enchasse dans l'amorce du trou de mine, préalablement creusé à la méthode ordinaire, sur un diamètre un peu plus fort.

L'extrémité avant du tube est fermée par un collier *B*, qui s'ouvre suivant la charnière *C* et laisse passer le fleuret *D*. Ce collier, lorsqu'il est à fond de course, vient serrer la rondelle en caoutchouc *E* contre une embase du tube et forme ainsi un joint étanche pour les poussières. De plus, il sert à centrer le fleuret.

Le calage à fond de course du fleuret est obtenu de la façon suivante : Sur la paroi intérieure de la tête du tube, une vis *G* fait saillie.

Le collier porte une rainure courbe *H*, correspondant à cette saillie. La rotation que doit effectuer le collier, en raison de la courbure de la rainure en question, depuis son entrée dans le tube jusqu'à fond de course, correspond à un angle de 90°. Précisément, dans cette dernière position, la manette *I* se trouve au droit d'un cran d'arrêt porté

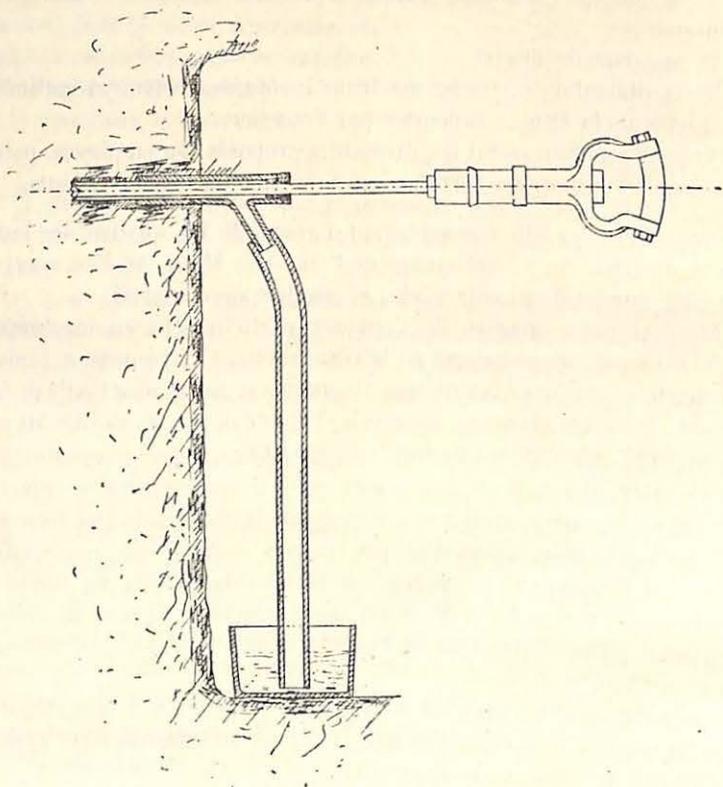


FIG. 2.

par le tube. Il suffit d'abaisser la manette-verrou pour caler le collier.

Enfin, un ressort *K* maintient la manette dans la position qu'on lui donne.

Le tube porte un embranchement *L* que l'on prolonge par un tuyau flexible quelconque, ainsi qu'il est représenté fig. 2 et par où les poussières s'écoulent dans un récipient.

J'ai eu l'occasion de constater dans un essai sommaire, exécuté par M. François vis-à-vis du jury des mines à l'Exposition de Saint-Trond, que ce dispositif a pour effet de réduire dans une très grande proportion le nuage de poussières sortant du trou de mine.

FIG. 4.

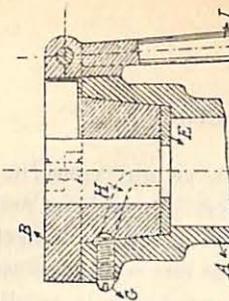


FIG. 5.

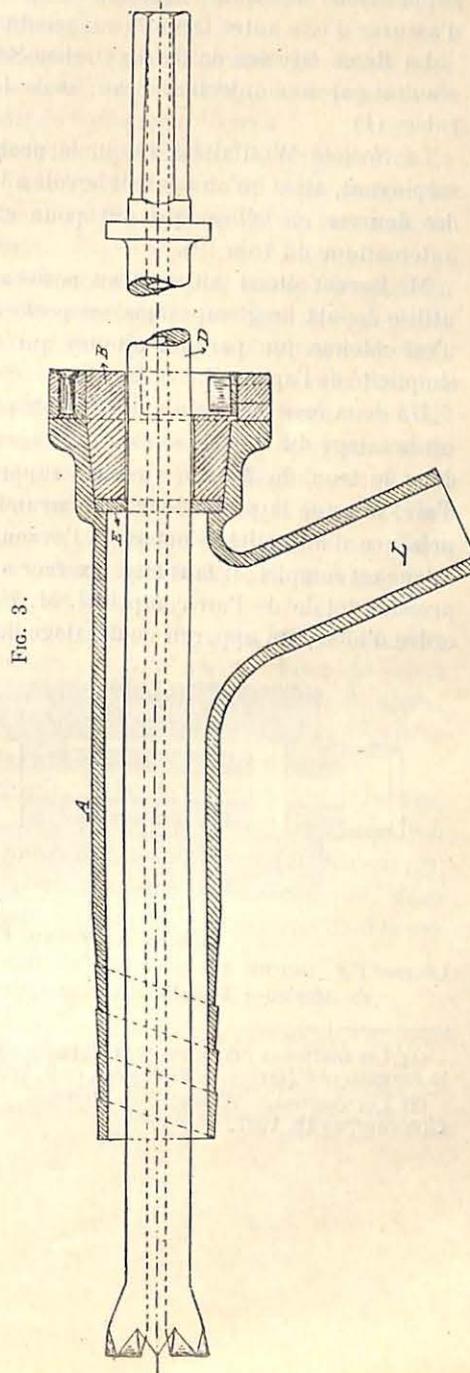


FIG. 3.

Ce qui provoque surtout les critiques en ce qui concerne les poussières, ce n'est pas leur présence qu'il est impossible d'éviter, mais leur soulèvement par le jet d'air comprimé qui doit effectuer leur expulsion du trou. Le problème peut donc être solutionné par la suppression de cette injection d'air comprimé, à la condition d'assurer d'une autre façon le curage du trou de mine.

La firme Grewen de Gelsenkirchen-Schalke a pensé d'obtenir ce résultat par une injection d'eau, mais les résultats ont été défavorables (1).

La Société Westfalia a résolu le problème d'une autre façon en employant, ainsi qu'on pouvait le voir à l'Exposition de Saint-Trond, des fleurets en hélice, qui ont pour effet de produire un curage automatique du trou (2).

M. Bornet étend au marteau perforateur l'injection d'eau qu'il utilise depuis longtemps dans ses perforatrices ; mais cette injection n'est obtenue que par des ajoutes qui nuisent nécessairement à la simplicité de l'appareil.

Un deuxième inconvénient, présenté par le marteau pneumatique, est le calage du fleuret, soit qu'un fragment de roche, s'introduisant dans le trou du fleuret, vienne à supprimer ou diminuer l'arrivée d'air, soit que la profondeur trop grande d'un trou plantant ou la présence d'humidité, s'oppose à l'évacuation des poussières. Si le calage est complet, il faut faire exercer sur la bague de poussières, la pression totale de l'air comprimé. M. François a imaginé, dans cet ordre d'idées, un appareil de décalage des fleurets représenté fig. 6.

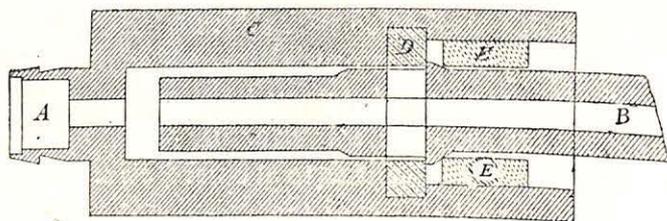


FIG. 6. — Décalageur François.

LÉGENDE: A, raccord à la conduite d'air comprimé ; B, fleuret ; C, manchon du décalageur ; D, collerette en caoutchouc ; E, clavette double.

(1) Les marteaux perforateurs et en particulier celui de Flottmann et Cie, par le Bergassessor Herbst. — *Glückauf*, no 6, 1907.

(2) Les marteaux Westfalia et Hoffman, par le Bergassessor Herbst. — *Glückauf*, no 12, 1907.

Il consiste simplement en un manchon dont on chausse la tête du fleuret calé, après avoir préalablement retiré le marteau.

Le joint entre le manchon et le fleuret est rendu étanche par l'intermédiaire d'une collerette en caoutchouc. Le serrage des pièces est obtenu en chassant une clavette double qui presse le collier du fleuret contre l'embase du manchon.

Ce dernier est relié à la conduite d'air comprimé. Le fluide sous pression communique avec le fond du trou de mine par le creux du fleuret et expulse les fragments de roche hors du trou.

La manœuvre de cet appareil est très rapide. L'extrémité de la canalisation d'air comprimé présente trois prises en ordre de marche habituel ; deux de celles-ci sont reliées chacune à un marteau, la troisième à l'appareil décalageur.

Le dernier inconvénient dont on a fait état contre l'emploi du marteau pneumatique et qui ne se présente que dans des cas plutôt rares, est la difficulté de creuser des trous montants sur une forte inclinaison. Ce défaut est surtout marqué avec les marteaux pesants ; aussi la firme Flottmann, pour répondre à cette objection, a-t-elle imaginé un affût (1) constitué d'un tuyau muni de deux pointes de calage à la partie inférieure et d'un écrou avec volant de commande à la partie supérieure ; une vis, partiellement engagée dans le tube, se déplace longitudinalement lorsque l'on fait tourner l'écrou. Cette vis porte à la partie supérieure deux manchons qui embrassent la poignée du marteau et enserrant celle-ci.

M. François, dont le marteau est beaucoup plus léger, construit également une tige-affût analogue que j'ai eu l'occasion de voir à l'Exposition de Saint-Trond et dont la manœuvre est aisée et rapide.

Une tentative intéressante est l'appropriation du marteau pneumatique pour le service de l'abatage et aussi pour celui du havage.

Un marteau Ingersoll-Sergeant, de faible poids, 5 kilogrammes, actionnant, au lieu de fleuret, une aiguille à la veine de 0^m20 environ de longueur, a été essayé aux mines de Lens et, d'après M. Malpat (2), les résultats d'une expérience de plusieurs mois sont que, dans certaines couches, le rendement à l'abatage est environ doublé par l'emploi du marteau.

(1) Les marteaux perforateurs et en particulier celui de Flottmann et Cie, par le Bergassessor Herbst. — *Glückauf*, no 6, 1907.

(2) L'emploi d'un marteau à air comprimé pour l'abatage du charbon. — *Compte-rendu de la Société de l'Industrie minière*, fascicule de janvier 1907.

Des essais du même genre sont en cours depuis ces derniers temps dans différents charbonnages du pays de Charleroi et d'autres vont commencer dans une mine du Borinage, avec un appareil construit par la firme François et reproduit ci-contre fig. 7. La distribution rappelle celle du marteau pneumatique; l'air entre par l'ouverture *A* se rend dans la chambre *B* en traversant la soupape *C* dont la manœuvre est actionnée par la gachette *D*.

L'air se rend par les orifices *E* et *F* et le conduit *G* dans l'espace annulaire *H*, provoquant le mouvement arrière du piston.

Dès que le piston dans sa course arrière a démasqué l'ouverture *I*, l'air se rend par le conduit *K* dans le compartiment arrière *M* du cylindre et produit le mouvement en avant du piston en raison des sections différentielles des faces avant et arrière de celui-ci. La décharge se produit quand le piston dans sa course avant découvre les conduits *N* communiquant avec l'atmosphère extérieure.

On peut conclure de ce qui précède que le marteau pneumatique constitue, dans bien des cas, un outil précieux pour le mineur, et qu'il est appelé à se développer non seulement dans le creusement des galeries à la pierre, mais aussi, le cas échéant, pour l'abatage du charbon dur.

Les quelques légères divergences qui s'accusent dans les données et appréciations suivant les charbonnages où ces engins ont été essayés, ne doivent pas être un motif de suspicion quant aux bons résultats à attendre de ces appareils.

Elles peuvent s'expliquer aisément, ainsi que je l'ai signalé précédemment en ce qui concerne l'influence des joints de stratification, par des différences dans les conditions de gisement ou dans l'organisation du travail.

Il ne me paraît pas douteux que, grâce aux perfectionnements récents ou futurs, le marteau perforateur n'accroisse ses avantages et ne devienne un auxiliaire très utile, surtout là où la pénurie de main-d'œuvre fait mieux ressortir les avantages de l'énergie mécanique.

Chariots transporteurs pour les blessés. — Boîtes de secours au fond.

Au Charbonnage de Bonne-Veine (Fief de Lambrechies), on utilise depuis quelque temps, pour le transport des blessés dans les travaux souterrains, des berlines d'un type spécial. Elles ont les mêmes dimensions que les wagonnets ordinaires, sauf qu'elles sont beaucoup plus longues 1^m900. A la partie supérieure, s'adapte un cadre

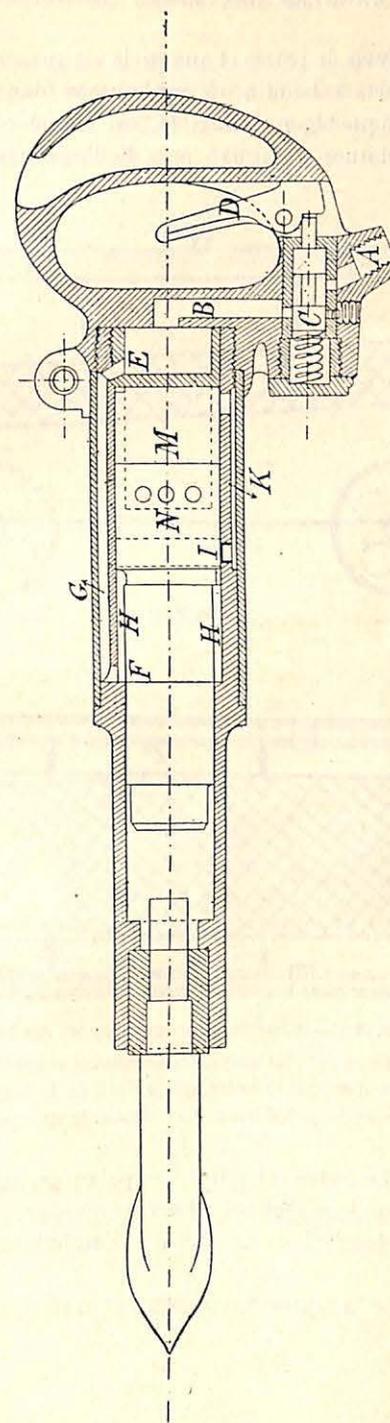


FIG. 7. — Marteau pneumatique approprié à l'abatage du charbon.

métallique, pourvu de pattes et auxquels est suspendu, par l'intermédiaire de ressorts à boudin, à mi-hauteur dans la berline, un sommier métallique léger et flexible, sur lequel on dépose le blessé. Une de ces berlines se trouve près de l'envoyage, à chaque étage

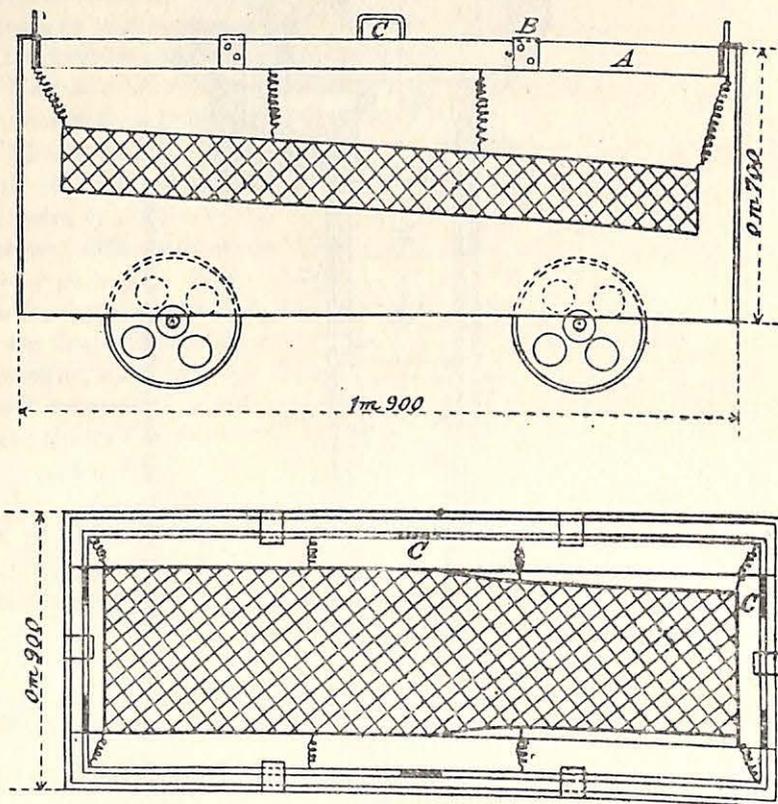


FIG. 8. — Chariot pour le transport des blessés.

LÉGENDE : A, Cadre en fer plat auquel le hamac est suspendu par l'intermédiaire de ressorts ; B, pattes d'appui du cadre sur le bord de la berline ; C, poignées pour le soulèvement du cadre hors du chariot et le transport à la surface.

d'exploitation. Le cadre est muni de poignées, de telle façon que l'ouvrier, lorsque le wagonnet est arrivé au jour, peut être transporté à la salle des blessés dans la voiture d'ambulance sans devoir être déplacé.

Les croquis de la figure 8 représentent le chariot pour blessé.

A ce même charbonnage, une boîte de secours, contenant tout ce qu'il faut pour un pansement sommaire, se trouve déposée dans la voie de roulage de chaque chantier, non loin des fronts. La clef en est confiée au porion du chantier.