

L'EMPLOI DES MARTEAUX PNEUMATIQUES

POUR

L'ABATAGE DE LA HOUILLE

PAR

M. A. RENIER,

INGÉNIEUR DES MINES

RÉPÉTITEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE



BRUXELLES

E. DAEM, IMPRIMEUR EDITEUR, CHAUSSÉE DE HAECHT, 110

1909

à Monsieur Ch. Barois,
hommage respectueux

Armand Renier

ANNEXE



NOTE

SUR

l'emploi des marteaux pneumatiques pour l'abatage de la houille,

PAR

M. A. RENIER,

INGÉNIEUR DES MINES,

RÉPÉTITEUR A L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

Note sur l'emploi des marteaux pneumatiques pour l'abatage de la houille.

Durant longtemps l'abatage de la houille fut, dans le monde entier, exclusivement manuel, avec ce correctif qu'on le facilitait, autant que possible, par l'emploi d'explosifs.

Depuis plusieurs années déjà, l'on s'est préoccupé de perfectionner l'abatage par l'emploi de machines. Ce faisant, on recherchait uniquement une augmentation de la production, car le minage en veine était et est encore dans bien des cas le complément du havage mécanique.

On peut cependant considérer l'abatage mécanique comme visant deux buts différents.

L'objectif le moins important, proportionnellement, — surtout en Belgique, — est la suppression du minage en veine. Les aléas de cette pratique sont en effet incontestés. Même dans les fosses non grisouteuses, subsiste dans la plupart des cas le danger d'explosion résultant de l'inflammabilité des poussières de charbon. Dans cette hypothèse, l'abatage mécanique doit donner des résultats satisfaisants par rapport à l'abatage à l'aide d'explosifs. On peut admettre une certaine augmentation du prix de revient, qui sera contrebalancée par l'augmentation de la sécurité.

Mais le plus souvent, c'est à l'abatage manuel pur et simple que l'on tente de substituer l'abatage mécanique. Le progrès doit alors être absolu : il doit y avoir augmentation de rendement et diminution du prix de revient. Ces deux points sont connexes sans être absolument solidaires ; en général, ils marchent de pair. En outre, il peut y avoir amélioration du prix de vente par suite de l'amélioration de la qualité des produits ; cet avantage peut être plus sensible pour certaines catégories de charbons.

Si le travail manuel se prête à tous les cas, et à la plupart des cas, exception faite des mines grisouteuses, lorsqu'il est combiné à l'emploi d'explosifs, il n'en est pas nécessairement de même du travail mécanique. Là git la principale difficulté du problème.

Pour être sensiblement de même âge, la plupart des grands bassins houillers sont loin de présenter les mêmes conditions de gisement. Au point de vue minier, celles-ci peuvent varier fortement et même rapidement dans un même bassin. Ici les couches de houille sont

minces ou moyennes; là, elles se réunissent, et leur puissance d'ensemble atteint plusieurs mètres. Ces variations de composition sont locales et fréquentes. Mais il y a plus. Ici, les strates sont très régulières et presque horizontales; là, au contraire sans cesser d'être régulières, elles prennent une pente importante; ailleurs enfin, elles peuvent être affectées de plis nombreux et de cassures parfois énormes. Ces variations d'allure se constatent dans un même bassin; mais on peut généralement caractériser l'ensemble de chaque bassin au point de vue tectonique. Remarquons que les influences tectoniques ne déterminent pas seulement l'allure des couches de houille; elles en modifient souvent la composition; elles affectent en outre la résistance des terrains encaissants. Les difficultés de soutènement peuvent encore être aggravées par d'autres circonstances locales: humidité, grisou, etc.

Ces différences dans les conditions de gisement jouent un rôle prépondérant dans l'emploi des premières machines imaginées pour l'abatage mécanique de la houille: les haveuses à chaîne, à disque, à barre ou à pic, que ces dernières fussent montées sur chariot ou sur affut à colonne. De façon générale, les couches doivent être peu inclinées, régulières, et encaissées dans des terrains de très bonne qualité. En outre, elles doivent être d'une certaine puissance.

C'est dans une différence des conditions de gisement qu'il faut rechercher la raison du peu d'emploi des haveuses mécaniques, tant en Belgique qu'en France, dans le Nord et le Pas-de-Calais, alors que ces machines sont régulièrement employées dans d'autres régions minières.

Le Pas-de-Calais semble avoir tenté délibérément l'introduction des haveuses mécaniques. L'essai paraît bien avoir été vain. Dans son rapport annuel pour l'exercice 1907, sur la situation de l'industrie minérale dans le Pas-de-Calais, M. l'Ingénieur en chef des mines Léon mentionne que les applications du havage mécanique ont continué à se restreindre en 1907, et que le tonnage abattu mécaniquement n'a plus été que de 53,000 tonnes, dont le quart en tracages et le reste en tailles, contre 79,000 tonnes en 1906 et 100,000 tonnes en 1905. Marles, fosse 5, entre dans ce total pour 2,700 (46,000 t. en 1905 et 26,000 t. en 1906). Courrières a, depuis la catastrophe, renoncé au havage mécanique (36,000 t. en 1905 et 10,400 t. en 1906). Le havage ne continue à être appliqué sur une échelle qu'à Béthune où une haveuse à barres a abattu près de 22,000 tonnes dans une seule couche. Les essais ont dû être abandonnés dans une autre en raison de l'influence désastreuse sur la qualité du toit (1). A Lens, on a poursuivi les essais avec de petites haveuses perforatrices à pied fixé (Hardy, Sullivan). Neuf de ces appareils ont fourni 11,400 tonnes, principalement dans une seule et même couche. Une rouilleuse Sullivan, mise à l'essai pour les tracages, a abattu 6,400 tonnes. Au total, on comptait trente-six haveuses ou haveuses perforatrices utilisées en 1907, contre cinquante en 1906.

(1) D'après mes renseignements personnels.

Le havage mécanique avait produit 1 p. c. environ de l'extraction du Pas-de-Calais à l'époque de sa plus grande vogue. Il ne joue plus aujourd'hui qu'un rôle insignifiant dans l'abatage du charbon, et « cet insuccès, au moins provisoire, — ajoute M. Léon, — doit être attribué aux conditions générales de gisement : variations fréquentes dans l'inclinaison et la composition des veines, nombreux rejets, toit médiocre ».

Cette conclusion peut être étendue à la plus grande partie des bassins houillers belges, actuellement exploités. S'il n'y a guère eu jusqu'ici en Belgique de tentative de havage mécanique franchement organisée, c'est que l'inapplicabilité de la plupart des types de haveuses existants paraissait évidente, eu égard aux conditions ordinaires de gisement. Dans un essai remarquablement organisé que j'ai eu l'occasion de visiter en septembre 1908, ce n'avait été qu'au prix de transformations profondes d'une haveuse à disque, qu'un charbonnage belge avait obtenu quelques résultats. Encore l'essai n'était-il pas complètement au point ; sa durée était encore insuffisante pour que l'on pût le considérer comme décisif. L'hésitation de la plupart des exploitants à tenter semblable expérience se trouve ainsi justifiée : c'est avec raison que beaucoup d'entre eux ont redouté les difficultés très grandes du problème, et d'autre part, le coût toujours élevé de semblables tentatives.

Un nouveau mode d'abatage mécanique est entré depuis deux ans environ dans la pratique des charbonnages, notamment dans le bassin du Pas de Calais. Il s'agit de l'abatage au marteau pneumatique, ou pour employer l'expression usitée en France, au marteau piqueur.

La marteau Francke, qui appartient à cette catégorie d'outils, est employé depuis quinze ans pour l'abatage du schiste cuivreux du Mansfeld. Mais, comme on le sait, ce n'est que tout récemment que l'emploi de marteaux pneumatiques pour le forage de trous de mines dans les travaux au rocher, s'est répandu en Allemagne, en France et en Belgique.

Il était dans l'ordre que l'on tentât l'emploi de semblables engins pour l'abatage de la houille. Des essais ont eu lieu à diverses époques dans nombre de charbonnages ; mais ils n'ont généralement pas abouti, et n'ont d'ailleurs été dans la presque totalité des cas que de courte durée.

Les exploitants du Pas de Calais semblent cependant avoir réussi à introduire de façon économique l'emploi du marteau pneumatique dans l'abatage de la houille.

J'ai rappelé ci-dessus l'intérêt général du problème. J'ai exposé l'insuccès des haveuses proprement dites. Il résulte de ces préliminaires que l'outil nouveau doit attirer toute notre attention. Aussi ai-je cru devoir, sur les conseils de M. le professeur L. Denoel, me rendre dans le Pas de Calais, en octobre 1908, pour y étudier dans le détail ce mode nouveau d'abatage mécanique et examiner la possibilité de son emploi en Belgique.

Une seule note, d'ailleurs très sommaire, a été publiée jusqu'ici sur le sujet. Elle est due à M. Malpat, et a paru dans les Comptes rendus mensuels de la Société de l'Industrie minière de Saint-Etienne, livraison de janvier 1907, sous le titre : *L'emploi du marteau à*

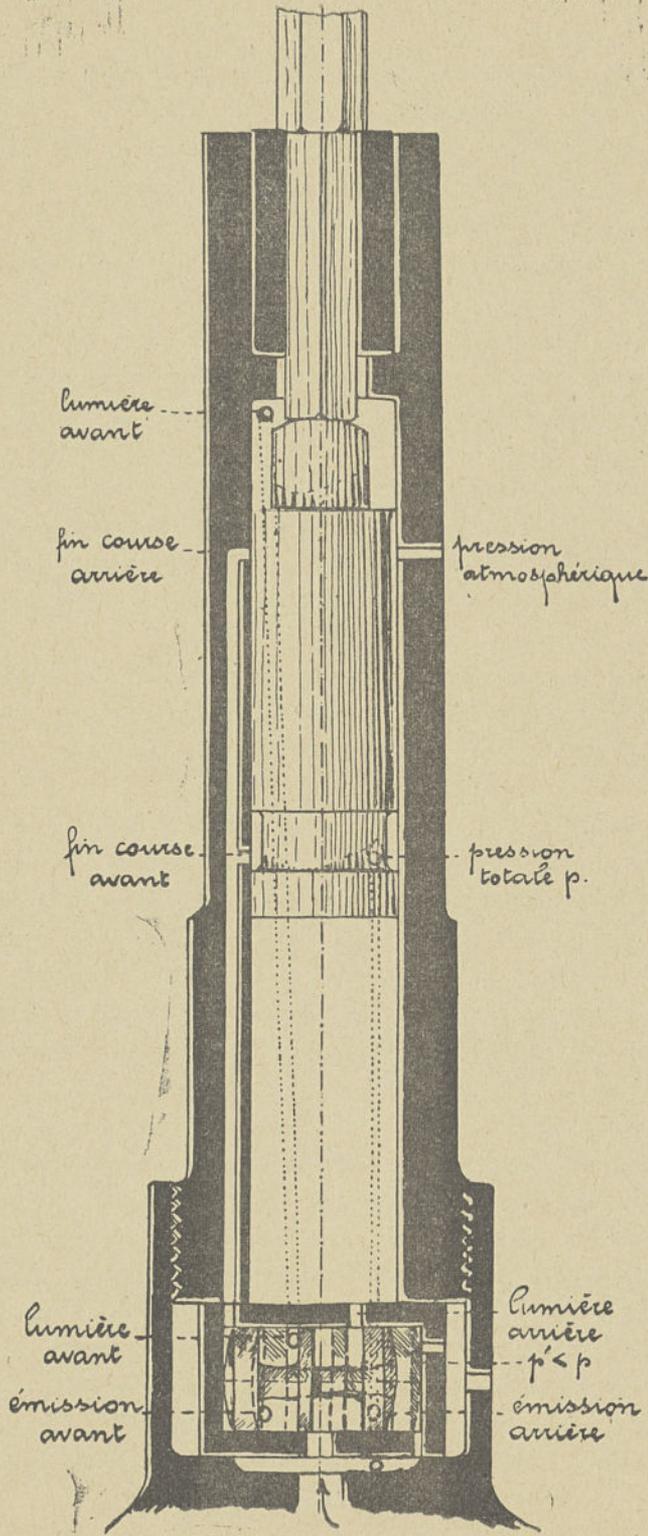


Figure 1.

air comprimé pour l'abatage du charbon et de couloirs glissants pour le boutage dans les tailles.

Les renseignements suivants sont toutefois puisés exclusivement dans mes notes de voyage. Je les dois donc à l'obligeance si grande de MM. les Ingénieurs du Pas de Calais.

Un seul type de marteau pneumatique a été jusqu'ici presque exclusivement employé de façon courante comme marteau piqueur dans le Pas de Calais. Il est construit par la firme Ingersoll. Les catalogues de cette maison le renseignent sous le n° 55 H. Il pèse 5.5 kilogrammes environ.

Sa distribution peut être d'au moins deux types bien différents. Celle qui a fourni les résultats les plus satisfaisants, est dénommée « Crown ».

Le croquis 1 donne une coupe schématique du marteau de ce type.

La distribution y est faite par un petit piston transversal, constitué par deux têtes cylindriques extrêmes et un disque médian reliés entre eux de façon invariable. Le déplacement du piston entraîne la mise à l'admission de la lumière arrière ou de la lumière avant par suite du changement de position du disque médian. D'autre part, le déplacement simultané des têtes entraîne l'ouverture ou la fermeture des lumières d'échappement. Un simple examen du croquis suffit pour se rendre compte du trajet de l'air tant dans la course avant (position du distributeur figurée en traits pleins) que dans la course arrière du percuteur (position du distributeur figurée en traits interrompus). Le déplacement du piston distributeur est lui-même commandé, par l'intermédiaire de transmissions fluides, par le piston frappeur. A cet effet, la face inférieure du piston distributeur est maintenue sous pression constante p' par un jet d'air comprimé; mais un orifice débouchant à l'air libre fait que cette pression p' est inférieure à la pression p de l'air comprimé dans la boîte de distribution. Vers la fin de la course avant, le percuteur fait agir la pression totale p de l'air comprimé sur la face supérieure du piston distributeur, grâce à un jeu de conduits que met en relation un anneau évidé du percuteur. Le croquis représente précisément le percuteur à l'instant où il se trouve dans la position favorable. L'action de la pression totale, $p > p'$, entraîne le changement de position du distributeur. Le percuteur revient alors en arrière; vers la fin de sa course, il démasque deux orifices, dont l'un est en communication avec l'atmosphère. L'air comprimé s'échappe alors de la face supérieure du distributeur; et celui-ci sous l'action de p' , pression supérieure à la pression atmosphérique, revient dans sa position première. Le percuteur est ainsi lancé vers l'avant, et le jeu se poursuit de la sorte, indéfiniment.

Le piston distributeur est le seul organe délicat. Il occasionne la plupart des défauts de marche.

Le croquis 2, emprunté au catalogue de la Compagnie Ingersoll-Rand, montre l'ensemble très robuste de ce petit marteau. La poignée se raccorde directement au cylindre. Une gachette fixée à l'avant et au haut de la poignée, actionne une soupape et commande l'admission d'air comprimé. Le fonctionnement du marteau se trouve ainsi limité aux

périodes de travail; d'où résulte une réduction de la consommation du fluide moteur. L'outil ne fonctionne de façon réellement satisfaisante que sous pression relativement élevée. D'après le fournisseur, cette pression doit être de 6 kilogrammes par cm^2 . La pratique confirme pleinement cette donnée.

Dans deux des mines que j'ai visitées, la pression était de 6 kilogrammes à la surface et de 5 kilogrammes à front à quelque 1200-1500 mètres des puits. Dans un seul siège, on ne disposait que d'une pression de 4.5 kilogrammes à la surface et 4 kilogrammes à front; le travail des marteaux m'y a paru inférieur.

D'ailleurs les tuyauteries sont largement proportionnées. Certains mines n'ont pas hésité à les transformer complètement. Le fer étiré est employé exclusivement. J'ai noté, au cours de mes visites, pour diamètre extérieur de ces tuyauteries: dans les puits, 125-170 millimètres; dans les travers bancs, 80-125 millimètres; dans les voies principales, 70-80 millimètres; dans les voies secondaires, 30-50 millimètres. Pour les installations nouvelles, on adopte la décroissance suivante: 150, 125, 80 et 30 millimètres.

Il faut certainement chercher en ceci la principale cause d'insuccès de nombre d'essais tentés en Belgique. Certains traités renseignent qu'une pression de 4 kilogrammes par centimètre carré est suffisante pour la perforation mécanique. Le renseignement est exact pour les perforatrices proprement dites. Il ne l'est pas pour les marteaux pneumatiques.

Le marteau piqueur consomme, d'après les catalogues du fournisseur, 560 litres par minute à la pression atmosphérique. Ce chiffre est considéré comme exact par une mine. Dans une autre, on évalue la consommation par minute à 160 litres à 4 kilogrammes par centimètre carré.

Quelques mots à présent de l'entretien du marteau:

Il réclame la plus grande attention, car il est incontestablement plus important ici que dans le cas de marteaux utilisés pour des travaux à la pierre. On graisse l'outil durant le travail à l'aide d'un mélange d'huile de graissage et de pétrole que l'on verse par l'orifice d'emmanchement du pic. Il y a lieu de proscrire les petites bouteilles en verre et de n'utiliser que des burettes en métal. Comme les chutes de pic sont fréquentes, il faut avant graissage curer d'un coup d'air comprimé et répéter ce curage avant d'emmancher à nouveau le pic.

Les marteaux sont remontés à la surface après chaque poste. Dans certaines mines, c'est l'abatteur même qui transporte son marteau, le remet à la forge et l'y reprend au poste suivant. Le transport des marteaux peut également se faire à l'aide de berlines spécialement aménagées. A cette effet, on place horizontalement dans une berline ordinaire, quelque peu en contrebas de son bord supérieur une tôle régulièrement perforée. Les marteaux sont introduits dans chacun de ces trous et viennent par leur poignée s'appuyer contre la tôle. Un couvercle à deux panneaux également en tôle, protège les marteaux. Semblable berline peut transporter 24 à 32 marteaux. Le système a un certain intérêt dans le cas de chantiers

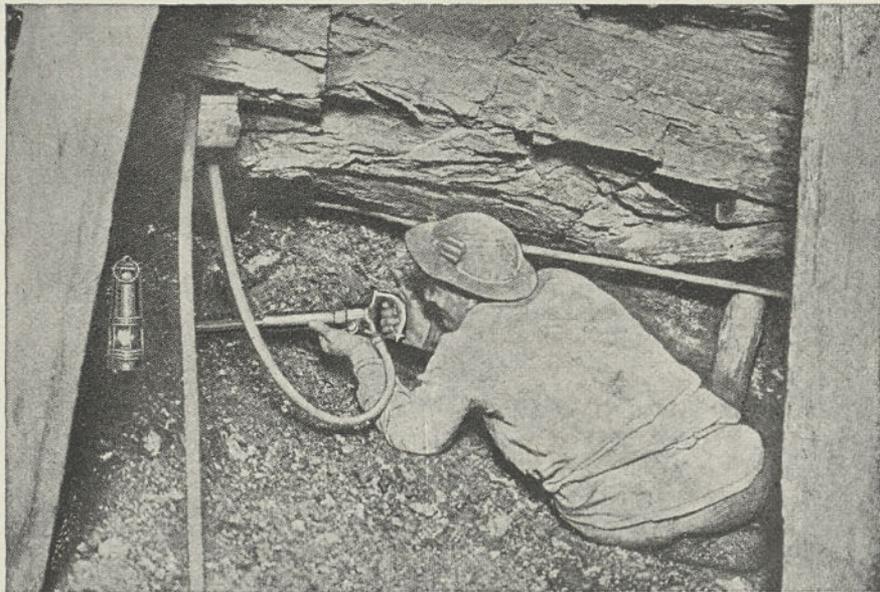


Figure 2. — Emploi du marteau pneumatique.

importants où l'abatage au marteau piqueur est régulièrement organisé. La berline contient alors la réserve. Il semble toutefois que le contrôle doive être rendu plus difficile. En tous cas, les marteaux sont chaque jour visités à la forge. Cette visite se borne à un examen de la régularité de fonctionnement par admission d'air comprimé. Puis on place les marteaux en bon état dans un bain de pétrole, d'où ils sont retirés le lendemain, une demi heure avant la descente du poste. Ce temps suffit à l'égouttage.

Moyennant ces précautions, un marteau peut faire 300 postes sans réclamer de réparations sérieuses. Ce chiffre constitue toutefois une limite.

En vue d'empêcher l'encrassage du marteau, on pose parfois des filtres en toile métallique, à l'extrémité des canalisations fixes, c'est-à-dire avant le raccord des tuyaux en caoutchouc (15 m/m de diamètre) qui relie les marteaux aux canalisations. Ce sont surtout les paillettes de rouille des tuyauteries que l'on cherche à retenir de la sorte. Le distributeur s'encloue aisément à la rencontre de ces paillettes.

Nous en arrivons à présent à la description du pic. Dans les débuts, on a fait usage d'aiguilles droites de section rectangulaire. Aujourd'hui on utilise exclusivement des aiguilles de section ronde ou octogonale avec pointe quadrangulaire assez effilée. Leur diamètre est de 20 millimètres. La longueur préférée est de 0^m20 ou 0^m15 à 0^m30. On peut tolérer l'usure jusqu'à ce que la longueur soit ramenée à 0^m15-0^m18. Chaque ouvrier a d'ailleurs à sa disposition un certain nombre de pics.

De façon générale, on ne procède pas au havage proprement dit. On ne crée nullement un sous cave régulier, ainsi que cela se pratique avec les haveuses mécaniques. Le travail au marteau piqueur est, dans son allure, analogue au travail au pic. On débite la veine en utilisant tous les joints de détachement facile et notamment les clivages.

Il est à remarquer que le marteau n'agit pas seulement au point où il travaille; ses vibrations ébranlent la veine et font jouer les cassures naturelles.

Souvent l'ouvrier fait une brèche, mais l'importance de sa largeur est très variable. L'utilité de la brèche serait très faible dans les charbons très durs, tout au moins en tracages.

L'ouvrier habile tient l'outil d'une main et appuie l'autre contre le front de manière à percevoir le degré d'ébranlement et de fissuration.

Si le détachement du charbon ne fait pas assez rapidement, il se sert du marteau comme d'un levier pour écarter le bloc desserré, bloc d'importance d'ailleurs très variable.

J'ai vu employer le marteau piqueur dans des couches moyennes et minces dont l'ouverture variait de 1^m35 à 0^m60 et exceptionnellement 0^m45, par suite d'étreinte. Toutefois on m'a signalé le cas de l'exploitation régulière d'une couche de 0^m35 à 0^m50 peu dure. Lors de ma visite, ce chantier venait malheureusement de butter à un accident. En général, l'ouverture était inférieure à 1^m00.

Dans presque tous les cas, il s'agissait de couches en une laie. Ces couches paraissent d'ailleurs être les plus nombreuses de ces gisements. Lorsque la dureté ou la compacité tant

de l'intercalation pierreuse que la seconde laie de charbon permet l'abatage par fractionnement, l'emploi du marteau est encore possible, sans que les produits soient trop cendreaux. C'est ce que j'ai pu constater dans un cas.

On ne peut donc conclure de façon formelle que l'abatage au marteau piqueur doit se limiter aux couches en une laie.

L'importance de l'intercalation et sa nature, la composition exacte de la couche doivent être examinées dans chaque cas.

Partout, il s'agissait de plateures. La pente atteignait dans plusieurs cas, 30°.

Couches assez régulières, affectées cependant d'étreintes et de crains; l'abatage au marteau s'y poursuivait régulièrement.

Enfin parois de qualité très variable. Le toit était, dans plusieurs cas, très médiocre. Il fallait le soutenir par un garnissage au fur et à mesure de l'avancement. Le mur ailleurs était irrégulier et tout bosselé.

Il y a donc une différence capitale entre l'abatage au marteau piqueur et le havage mécanique; elle existe, ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, dans le mode même de travail. Il est tout naturel qu'elle ait sa répercussion dans les conditions de gisement imposées.

L'abatage au marteau piqueur semble possible dans tous les cas; peut être ne serait-il pas applicable dans le cas de toits très friables, constitués par exemple par des béziers.

J'ajouterai que la totalité des chantiers que j'ai visités, exploitaient des charbons gras, voire flambants; mais on exploite de même les demi-gras dans d'autres fosses.

Je n'ai eu l'occasion de visiter qu'un seul chantier de tailles chassantes, exploité entièrement et exclusivement par abatage au marteau piqueur. J'y reviendrai à l'instant. Dans beaucoup d'autres cas, il s'agissait soit d'avalements, soit de chassages en ferme. Tous ces travaux se faisaient par petites tailles d'une dizaine de mètres de longueur, à deux voies jumelles, avec massif de remblai médian. J'ai en outre vu employer le marteau piqueur dans quelques tailles montantes, mais de façon irrégulière. La note de M. Malpat, signalée ci-dessus, se rapporte précisément aux tailles montantes.

Le chantier de tailles chassantes, que j'ai eu l'occasion d'examiner en détail, était, par suite de circonstances géologiques, exploité en défoncement. Le défoncement était poussé régulièrement vers la rencontre d'une faille, mais on installait les tailles de l'une et l'autre ailes, aussitôt que le défoncement avait découvert la hauteur suffisante. Les tailles supérieures se trouvaient ainsi régulièrement en avance sur les tailles inférieures.

Chaque taille comprenait une basse taille de 3 mètres, la voie large de 2 mètres, bossyée en mur, la taille proprement dite, longue de 10 à 12 mètres. Remblais complets. On retrouvait de distance en distance le massif de remblais de la basse taille immédiatement supérieure.

Couche de charbon dur en un sillon de 0^m80 à 1^m10, présentant deux systèmes de clivages souvent très nets, mais de directions peu constantes.

Toit schisteux avec zones carbonatées, souvent bon et fort, parfois fracturé et pesant, ailleurs déliteux.

Mur schisteux assez résistant, ici régulier, ailleurs bosselé.

Pente assez régulière, variant progressivement : 10 à 25°.

Couche non grisouteuse.

L'exploitation se fait non seulement avec remblais complets, mais encore avec boisage systématique. On pose des rallonges en file en inclinaison, que soutiennent des bois distants de 1^m00 environ, potellés dans le mur. Les files de rallonges sont distantes de 1 mètre, avancement journalier. Dans certaines tailles, il fallait garnir le toit de queues (selimbes ou wates), et même poser un boisage provisoire en garnissant le toit de queues avec fausses queues (remplaçant la potelle en veine), au fur et à mesure de l'avancement.

Les canalisations d'air comprimé suivaient la descenderie et les voies de niveau. Au pied de chaque taille, la conduite était terminée par un plateau garni de trois tubulures avec robinets.

Il faut en outre un robinet à chaque branchement de la tuyauterie principale afin de faciliter les réparations.

Chaque taille occupait trois ouvriers qui possédaient deux marteaux piqueurs.

Ainsi que cela se pratique souvent encore dans le Pas-de-Calais, ces trois hommes devaient faire non seulement l'abatage, le boisage et le boutage, mais encore le mur ou bosseyement et le remblayage.

Le tir des mines de bosseyement se faisait d'ailleurs durant le poste d'abatage.

Il n'y avait donc en fait qu'un poste par jour. Le second poste, très réduit, était occupé aux travaux préparatoires ou dans les tracages.

En général, deux ouvriers travaillaient à l'abatage, l'un dans la voie ou dans la basse taille, en desserrage, l'autre dans la taille; ce dernier abattait par brèches montantes de 1 mètre de largeur.

Il arrivait cependant — c'était notamment le cas pour l'unique taille installée au-dessus du niveau d'étage, — que le poste de chaque taille s'organisait autrement : un ouvrier travaillait continuellement à l'abatage, l'autre au boutage, le troisième au bosseyement, que facilitait une passée de veine à 60 centimètre dans le mur.

Ajoutons que normalement la poste qui descend entre 4 et 5 heures du matin, remonte à 1 1/2 heure. Lors des longues coupes, comme c'était le cas lors de ma visite, la remonte a lieu entre 3 et 4 heures. Le repos étant d'une demi heure par poste, on peut compter normalement sur 7 1/2 heures de présence au chantier (5 1/2-13), dont 7 heures de travail effectif.

Avant que d'examiner par le menu, les résultats obtenus, je crois intéressant de transcrire ici le passage du rapport de M. l'Ingénieur en chef des mines Léon, déjà cité plus haut, qui est relatif aux marteaux piqueurs.

« Les marteaux pneumatiques de faible poids actionnant des aiguilles à la veine, qui

avait fait leur apparition en 1906, sont de plus en plus employés dans les charbons durs et surtout dans les charbons à clivages (limets). On estime qu'ils procurent une économie de 20 à 30 p. c., remédiant ainsi dans une certaine mesure à la pénurie de la main-d'œuvre. Il y avait en fin d'année 375 de ces appareils en service (types Ingersoll-Sergeant, François etc.) et le tonnage produit par eux s'est élevé à 153,000 tonnes, dont 20,400 en tracages, le reste en tailles. Dourges, à elle seule, a produit la moitié de ce tonnage (92,000 t. dont 14,500 en tracages) avec 188 marteaux, le reste venant surtout de Lens, Meurchin, Marles et un peu de Bruay, Béthune, Liévin, Nœux et Ferfay. »

Ces chiffres permettront de se faire une idée plus concrète de la situation et d'apprécier l'importance toute relative de l'abatage au marteau piqueur, puisque ces 153,000 tonnes ne représentent encore que 0.89 p. c. de la production totale du bassin.

Je mentionnerai d'abord que, dans aucune des mines visitées, on n'a pu me signaler d'accident grave survenu, notamment par éboulement, dans les travaux où se pratiquait, et encore où s'était pratiqué, l'abatage au marteau piqueur. C'est là une constatation importante, surtout après les indications données ci-dessus, et corroborées par la description du boisage, sur la mauvaise qualité de certains toits.

Aucun des chantiers que j'ai vus, n'était bien poussiéreux. Le marteau piqueur n'y soulevait pas de poussière. Je dois à la vérité d'ajouter que l'on m'a signalé un cas, non contrôlable pour l'instant, où il en aurait été autrement.

La question de la sécurité étant ainsi réglée, abordons à présent le côté économique.

Une remarque préliminaire s'impose.

J'ai esquissé ci-dessus l'organisation générale de certaines mines du Pas de Calais à propos d'un chantier en tailles chassantes. Dans d'autres mines, il existe un poste de l'après-midi qui fait le mur et le remblai. On évite ainsi le tir des mines durant l'abatage.

Dans tous les cas, l'abatage, y compris le boutage et le boisage, se paie à la berline. Un cachet est introduit avant remplissage, dans une encoche située près du fond de la caisse. Il ne peut ainsi y avoir substitution en cours de route. Le cachet est recueilli au triage, après basculage et examen sommaire de la propreté des produits.

Comme dans le cas où le poste du matin fait le mur, ce travail est payé sur une base spéciale, à tant par mètre d'avancement, tant pour le bosseyement que pour le remblayage consécutif, il n'y a pas lieu de distinguer entre les deux modes d'organisation en ce qui concerne l'abatage proprement dit.

C'est d'ailleurs dans une mine où n'existait que le poste du matin, que j'ai pu constater une organisation spontanée de l'équipe. L'ouvrier le plus habile avait, de commun accord avec ses camarades, été chargé de l'abatage au marteau et y travaillait régulièrement sans se plaindre de la moindre fatigue. Sa production journalière avait été durant la dernière quinzaine de 17.5 tonnes moyennement. Ce chiffre doit toutefois être considéré comme exceptionnel. La production prévue de la taille était de 11 à 14 tonnes.

Nous le savons, deux points sont particulièrement à considérer au point de vue économique : le rendement et le prix de revient.

Le rendement s'évaluera toujours ici en comprenant dans l'abatage, le boisage et le boutage ; il en sera de même en ce qui concerne le prix de revient, puisque la base du salaire est le payement à la berline.

En ce qui concerne le rendement, le fournisseur évalue dans ses catalogues l'augmentation à 200 ou 300 p. c. Dans la notice qu'elle a rédigée pour l'Exposition Franco-Britannique, Londres 1908, la Compagnie des mines de Lens, annonce que le marteau piqueur peut procurer une augmentation de rendement de 100 p. c.

Il paraît qu'en fait, lors d'essais, des ouvriers exceptionnels ont atteint les chiffres signalés par le fournisseur. Mais il faut calculer sur une moyenne et surtout sur une moyenne normale. Les résultats sont alors moins extraordinaires.

Dans le chantier en tailles chassantes, décrit ci-dessus, le rendement avait augmenté de 40 p. c., ce qui est déjà remarquable.

Ainsi qu'il est naturel, l'augmentation de rendement dépend surtout de la dureté de la couche, ou encore et surtout de sa compacité. Le rôle des limets est prépondérant.

Dans sa note déjà signalée, M. Malpat annonce que le prix de la berline est tombé de fr. 1.60 à fr. 1.10, soit une réduction du prix de revient de 31 p. c. Couche de charbon dur, à gros limets, en un sillon massif de 50 à 60 centimètres, avec mauvais toit et mur variable.

Voici quelques chiffres comparatifs et assez complets obtenus à une même fosse, en un an d'expériences, et qui sont assez comparables :

Couche.	Puissance.	Rendement par ouvrier de taille.		Prix payé par berline de 500 kilog.	
		Pic. Tonnes.	Marteau. Tonnes.	Pic. Francs.	Marteau. Francs.
Très dure, à limets . . .	0.50-0.60	1.44	1.92	1.00	0.80
Dure à limets	0.80-1.00	2.50	3.20	1.15	0.80
Dure.	0.50-0.60	1.80	2.20	»	»
Peu dure	0.35-0.50	1.40	1.60	2.00	1.80

Le gain net en tenant compte de la consommation d'air comprimé, est dans la progression indiquée. Fort pour le premier cas, il est encore sensible et presque égal pour le second et le troisième cas. Il est nul, et il y a même perte dans le quatrième cas.

Il faut pour l'établissement du bénéfice net compter environ 1 franc par marteau et par journée de travail, pour l'amortissement et les réparations.

Les renseignements que j'ai recueillis à cet égard, sont concordants.

Ces quelques chiffres résument bien les enseignements qu'il y a à retirer de ces intéressants essais. Il faut toutefois noter que la pression inférieure de l'installation d'air

comprimé de la fosse citée en dernier lieu, doit y jouer un rôle défavorable pour le bon rendement du marteau et qu'en tous cas, les prix payés pour l'abatage au marteau sont un peu plus élevés qu'ils ne devraient l'être normalement; étant donné la nouveauté du système, on cherche assurément à intéresser l'ouvrier.

Il résulte de façon générale de mes renseignements que l'abatage au marteau piqueur est d'autant plus avantageux que la couche est plus dure. Toutefois il y a une limite supérieure. Dans des couches très dures et très tenaces, à 33 p. c. de matières volatiles (houilles cannel coaliques), l'effet du marteau est peu sensible, et s'il fallait abandonner l'emploi d'explosifs, le rendement y baisserait de 60 p. c. Constatons donc en passant que l'emploi du marteau piqueur n'entraînera pas de façon absolue la suppression du minage en veine dans les houillères.

Près des dérangements, lorsque le charbon n'est pas « naturel », le rendement baisse considérablement, car la présence de limets facilite le travail au marteau. Or ces limets sont moins nets près des dérangements.

Quant à l'amélioration possible de la qualité des produits, je n'ai pu recueillir des chiffres certains. D'aucuns estiment qu'il y a une augmentation de 10 p. c. du rendement en gros, mais celui était déjà élevé dans le travail au pic.

Lorsque le toit est délitéux et se détache en plaquettes, le bruit de la décharge du marteau peut empêcher l'ouvrier de percevoir la chute de schiste. Quand le boisage est systématique, il ne paraît pas y avoir en cela aggravation du danger, ainsi que je l'ai dit ci-dessus. Je n'ai pu me renseigner plus exactement sur l'influence néfaste qu'exerceraient ces chutes de pierres sur la propreté des produits.

Les couches en une laie massive, et encore celles permettant un déhouillement par lits successifs, ne manquent pas dans les bassins actuellement exploités en Belgique. Certaines d'entre elles sont des charbons durs, à limets. Il est donc à souhaiter que des essais sérieux soient faits pour l'introduction de l'emploi du marteau piqueur dans l'abatage de semblables veines. Diverses tentatives faites dans ce sens en Belgique, et dont nous avons eu connaissance, sont des plus encourageantes.

Il y a lieu d'espérer non seulement une augmentation du rendement, mais encore une diminution du prix de revient. L'habileté professionnelle de nos ouvriers est certes plus grande que celle de la population minière du Pas de Calais. Mais il ne faut pas perdre de vue que le marteau piqueur est essentiellement différent des haveuses mécaniques et que l'habileté individuelle joue un grand rôle dans son emploi.

Certains charbonnages du Pas de Calais estiment que l'abatage au marteau pneumatique peut s'étendre économiquement à 30 p. c. des cas; d'autres à 20 ou 15 p. c., voire seulement 10 p. c.

Tout porte à croire qu'il en sera de même en Belgique.

L'applicabilité sera variable, mais pourra dans certains cas être très importante.

Toutefois l'extension de l'emploi du marteau piqueur aux chantiers en dressant devra être spécialement étudiée.

La plus sérieuse difficulté que rencontra la diffusion du système dans beaucoup de charbonnages belges, résultera des hautes pressions d'air comprimé que réclame le marteau piqueur pour fournir un travail satisfaisant. Diverses installations déjà anciennes pourront à cette occasion être avantageusement remplacées. Il y aura lieu en outre de proportionner largement les tuyauteries, ainsi que je l'ai signalé au cours de cette note.

Ces transformations exigeront d'importantes immobilisations; mais celles-ci pourront, dans bien des cas, être rapidement amorties, grâce à la diminution du prix de revient.