Sur un cas d'application du "SCRAPER" convoyeur en taille

NOTE

PAR

G. LOGELAIN,

Ingénieur au Corps des Mines, à Charleroi.

En Belgique, comme à l'étranger, les exploitants ont été amenés à étudier des méthodes nouvelles de mise à fruit de couches réputées économiquement inexploitables, en raison notamment de leur faible puissance combinée avec un pendage minime.

On ne peut certes qu'encourager les essais entrepris dans cette voie, leur fut final étant une exploitation du gisement aussi complète que possible.

La présente note a pour objet l'application de la méthode dite du racleur (« scraper ») à un chantier ouvert dans la couche 5 Paumes, à l'étage de 480 mètres du siège n° 4 (Sébastopol) des Charbonnages du Trieu-Kaisin à Châtelineau.

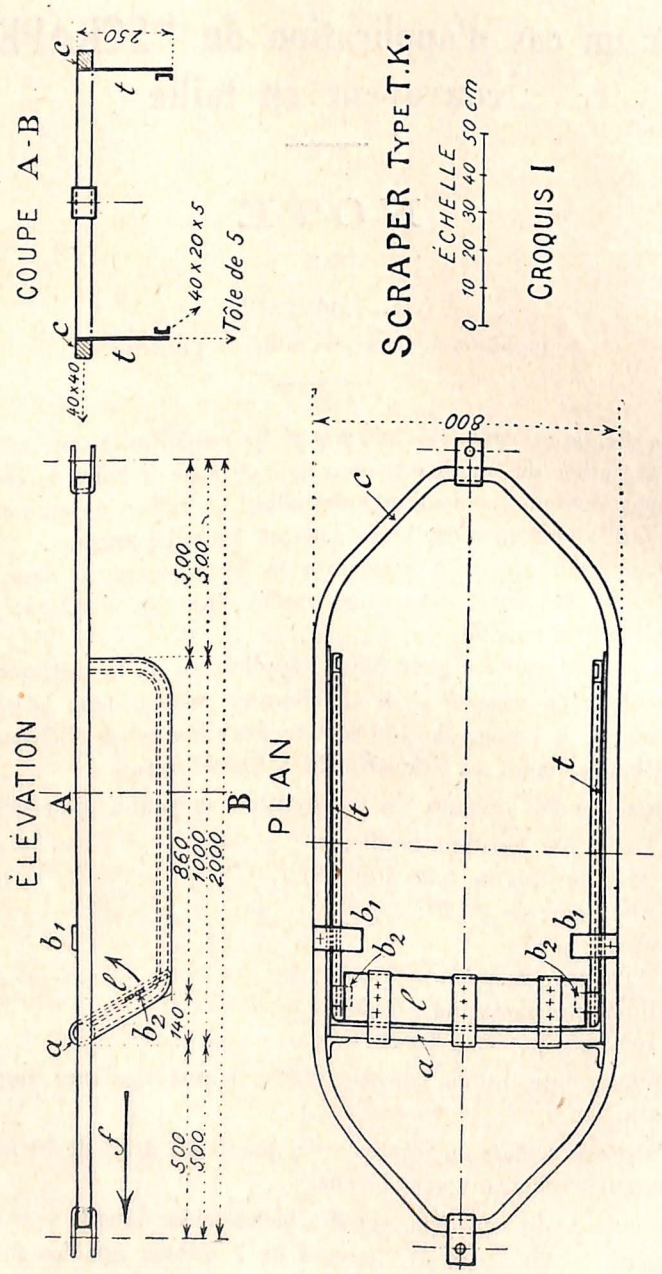
Cette couche présente la composition moyenne ci-dessous :

Toit : roc résistant feuilleté;
Charbon dur de 0,32 à 0m,38;
Faux-mur de 0m,20;
Mur : roc;
Ouverture moyenne : 0m,55;
Puissance moyenne : 0m,35;
Inclinaison : 12 à 18°.

Le faux-mur, qu'on laisse en place, a une tendance marquée à « souffler ».

L'abatage se fait au marteau-pic, par front droit de 55 mètres de longueur chassant vers levant.

Le boisage est constitué par des beiles sciées dans le sens de la longueur (« squettons »), longues de 3 mètres, placées suivant la pente et soutenues chacune par 4 étançons.



La bonne qualité du toit dispense d'employer des sclimbes. Les havées mesurent 1m,20 de largeur, d'axe en axe des files de « squettons ».

Les remblais sont réalisés avec les terres de coupage de la galerie de retour d'air (pilier) de la taille, galerie bosseyée dans le mur de la couche.

Le racleur est utilisé, d'une part, pour le boutage du charbon abattu et, d'autre part, pour la mise en place du remblai pierreux, toutes opérations qui, faites à la main, sont pénibles, coûteuses et même dangereuses dans les conditions du gîte et pour lesquelles l'emploi des convoyeurs ordinaires est très difficile.

I. — LE « SCRAPER ».

Le type de « scraper » construit aux ateliers du Trieu-Kaisin consiste (croquis 1) en une sorte de traîneau qui, au cours du mouvement de va-et-vient dont il est animé le long du front de taille, entraîne, dans le sens voulu, les produits abattus qui se trouvent sur son passage.

Il est constitué par deux flasques t, en tôle d'acier de 5 millimètres d'épaisseur, rivés aux longs côtés du cadre C, en fers carrés pleins forgés et soudés, dont la forme est doublement arquée pour éviter l'accrochage des étançons du boisage.

Le bord inférieur des flasques est renforcé par des fers U rivés constituant patins.

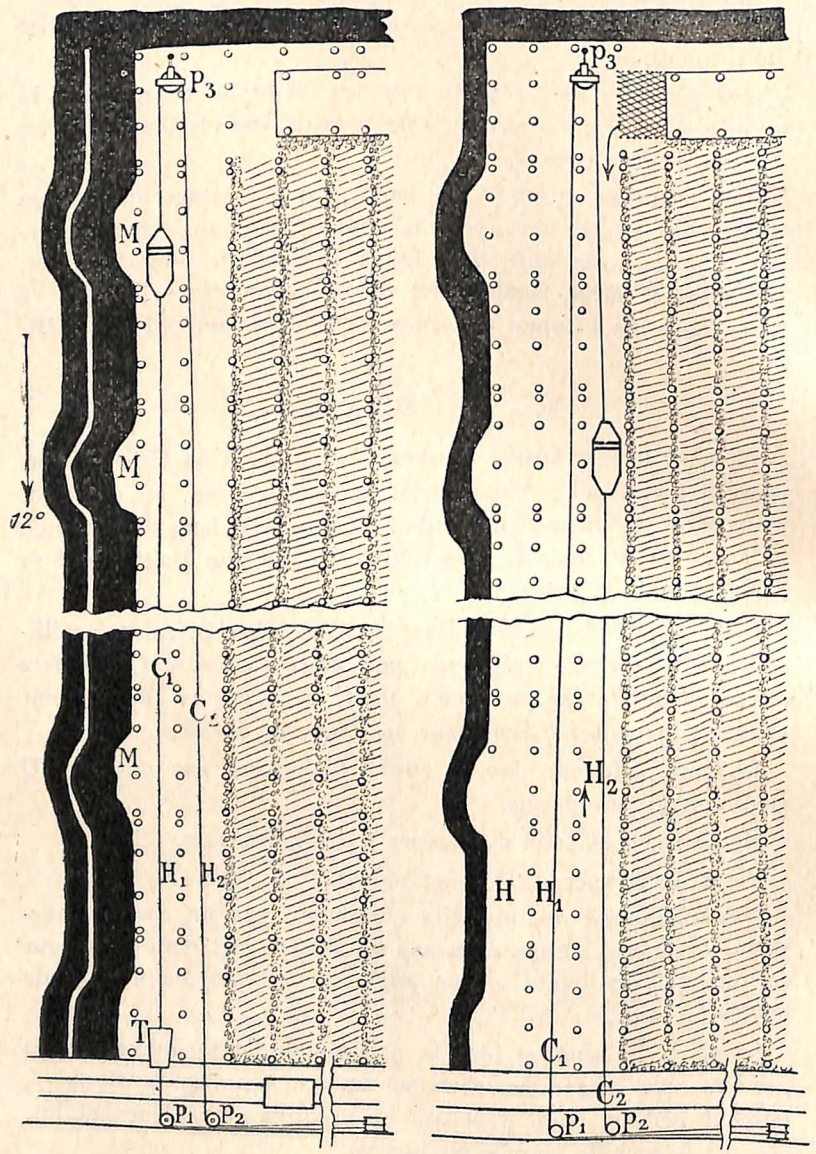
Encombrement total du scraper : 0,80 × 2 mètres.

Poids du scraper : 117 kilogrammes.

L'entraînement des produits est obtenu par un clapet transversal l, mobile autour d'un axe horizontal a et dont le secteur de rotation est limité à une angle de 60° par deux jeux de butées b_1 et b_2.

Le clapet se soulève sous la poussée des obstacles rencontrés pendant que le scraper chemine dans le sens de la flèche f, retombe par son poids et balaye les produits abattus devant lui, dès que le sens de marche est inversé.

Moyennant l'orientation appropriée du scraper, les charbons peuvent donc être soit amenés au pied de taille, cas du chantier précité, soit même éventuellement remontés à la tête de taille,



ABATAGE. CROQUIS II REMBLAYAGE. CROQUIS IV

Échelle : 0 5 10 m

cas d'un défoncement pour lequel la suppression du plan incliné d'évacuation serait possible.

L'expérience a montré qu'un espace libre de 0m,10 au moins entre le toit de la veine et le plan supérieur du racleur est nécessaire pour éviter tout arrêt dû au coincement de gaillettes de fortes dimensions dans l'espace en question.

C'est pourquoi, eu égard aux variations de puissance de la couche 5 Paumes, on a construit une gamme de scrapers de hauteurs variant entre 0m,18 et 0m,25.

II. — ORGANISATION DU TRAVAIL.

1. — *Poste du matin.*

Ce poste, affecté à l'abatage et à l'évacuation, comprend :

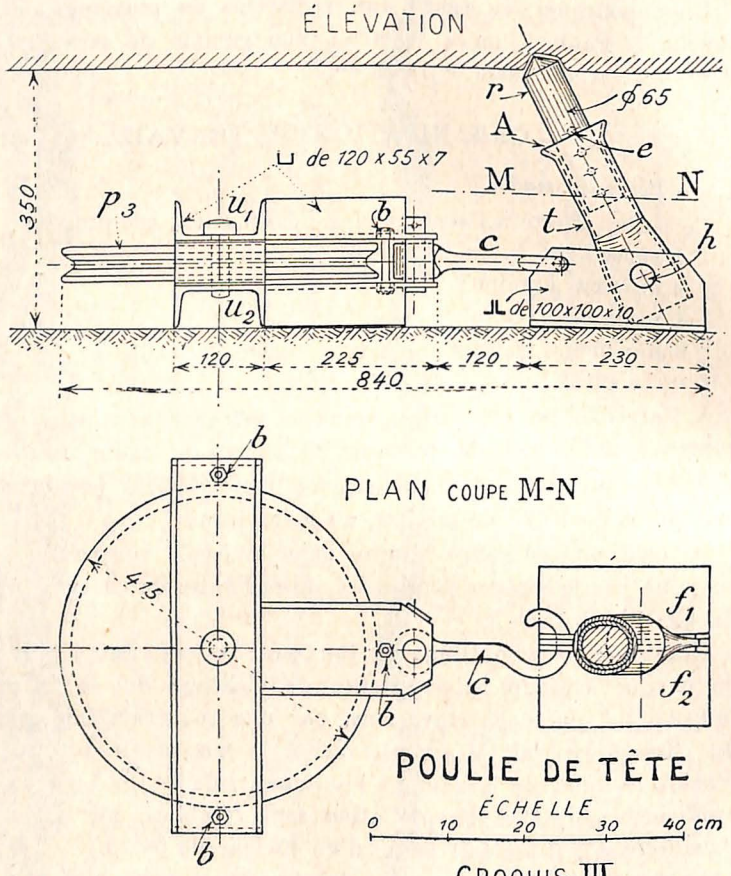
1 surveillant (pour 2 tailles) ;
8 ouvriers à veine ;
1 machiniste ;
2 hiercheurs faisant le service entre la taille et le plan incliné.

A l'arrivée, les ouvriers à veine se placent dans les « marquages » individuels M (croquis 2) creusés à la fin du poste d'abatage précédent et procèdent au déhouillement par brèches montantes de 1m,20 de largeur, au marteau-pic.

Le charbon, pelleté à mesure dans la havée voisine H_1, est entraîné par le scraper vers la trémie ordinaire de chargement T du pied de la taille.

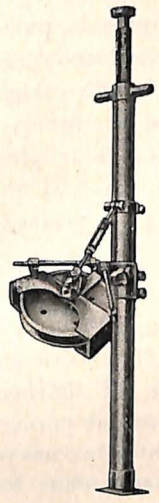
Etant donné le soufflage du faux-mur se traduisant, à la fin de chaque période hebdomadaire de chômage due à la crise industrielle que nous traversons, par une réduction importante du passage frontal, le scraper utilisé le jour de la reprise du travail est celui de la hauteur minimum, soit 0m,18. Lorsque les conditions normales d'exploitation sont rétablies, par suite de l'avancement, il est fait usage d'un racleur de 0m,25.

Le mouvement de va-et-vient du scraper est commandé par un treuil à air comprimé Awans-François, d'une puissance de 10,8 CV. à 4 atmosphères de pression effective, situé dans la voie de desserte de la taille, côté aval, à une distance du front ne dépassant jamais 20 mètres. Sur ses deux tambours indépendants s'enroulent respectivement le câble tête c_1 et le câble queue c_2 de translation du scraper.



CROQUIS III

Un dispositif à embrayage et débrayage à 2 pignons d'attaque sur manchon coulissant permet d'actionner alternativement chaque tambour, l'autre, freinable à volonté, tournant alors librement.



Les deux câbles de 12 millimètres de diamètre, constitués par 6 torons, avec âme en chanvre, de 12 fils de 0mm,8, sont dirigés au pied de la taille par deux poulies p_1 et p_2 situées en regard des havées H_1 et H_2; chaque poulie est fixée à une colonne extensible à vis, par l'intermédiaire d'un joint qui permet son orientation dans plusieurs directions (voir photo).

En vue d'obtenir un calage efficace, ces colonnes sont potelées au toit et au mur et légèrement inclinées en sens inverse de la résultante des tensions qui les sollicitent.

Le câble queue est renvoyé dans la havée H_2, réservée à la circulation des personnes, par la poulie p_3, de 0m,40 de diamètre, dont l'axe de rotation est situé au coupement de la taille, dans la havée du scraper, à quelque 0m,20 de la deuxième file d'étançons; de cette façon, le brin de retour du câble queue n'encombre pas la havée de circulation.

Le dispositif de fixation de cette poulie, extrêmement simple, est facilement démontable. Il comporte (croquis 3) un cadre rigide reposant sur le mur de la couche, relié par l'intermédiaire du crochet C à l'axe télescopique de calage A.

Le cadre rigide est constitué par deux paires de fers U parallèles deux à deux et soudés perpendiculairement l'un à l'autre.

L'axe de rotation de la poulie traverse les fers U_1 et U_2.

Trois boulons *b* fixés au cadre, à la périphérie de la poulie, empêchent le câble de sortir de la gorge de celle-ci.

D'autre part, le faible jeu existant entre les méplats de la poulie et les fers U évite tout coincement du câble dans les espaces correspondants, lors du mou donné à celui-ci au cours des manœuvres

L'axe télescopique de calage consiste en un tronçon de tuyau en fer *t* de 5 millimètres d'épaisseur, dans lequel est engagée, à

frottement doux, une barre cylindrique pleine en acier r, de 65 millimètres de diamètre.

Le tuyau peut pivoter autour de l'axe horizontal h, traversant l'une de ses extrémités, aplatie et coincée entre les cornières d'assise f_1 et f_2.

La longueur de l'axe télescopique est réglée d'après la puissance de la couche. La barre r est, à cet effet, percée d'une série de trous destinés à recevoir la broche de fixation e. Le calage efficace de l'ensemble est obtenu en donnant à l'axe télescopique une inclinaison convenable, 60° environ, par rapport à la plus grande pente de la couche.

La vitesse moyenne de translation du scraper est de 1 mètre par seconde.

La longueur des parcours effectués par celui-ci dans la taille varie à chaque voyage : elle augmente progressivement jusqu'à atteindre finalement la longueur totale de la taille. L'expérience a montré que, en raison de la répartition inégale du charbon abattu dans la havée du scraper, cette façon de procéder permet d'éviter que le scraper balaie devant lui une quantité excessive de charbon, pouvant donner lieu à des débordements dans les havées voisines et même à des déboîtements du boisage.

Ces inconvénients ne sont cependant pas entièrement évités quand la partie supérieure de la taille est desservie moins souvent que la partie inférieure et il en résulte des engorgements locaux de charbon que le scraper ne parvient pas toujours à débloquer sans l'intervention des ouvriers à veine.

Deux marques spéciales réalisées sur les câbles indiquent au machiniste du treuil le moment où le racleur atteint ses positions extrêmes dans la taille.

Les signaux d'arrêt et de remise en marche du scraper sont transmis à la voix par les ouvriers à veine au surveillant de la taille, ou au hiercheur de chargement, qui les communiquent au machiniste du treuil par l'intermédiaire d'une sonnette actionnée par un cordon situé dans la havée de circulation des personnes (havée H_2 du croquis 2).

Au début, la position de ce cordon dans la havée frontale avait donné lieu à la transmission de signaux intempestifs et involontaires de la part des ouvriers à veine et dont l'interprétation pouvait être une cause de danger.

Production de la taille et capacité d'évacuation du scraper.

La production moyenne de la taille est de 30 tonnes pour 7 heures de travail effectif, quelle que soit la hauteur du scraper employé. Or, la capacité d'évacuation d'un scraper de 0m,25 de hauteur, d'ailleurs sensiblement la même que celle d'un scraper de 0m,18 de hauteur, peut atteindre les 3/4 de la contenance d'un chariot, soit 335 kilogrammes. Si l'on suppose que, en raison d'une répartition idéale uniforme du charbon abattu dans la havée du scraper, celui-ci puisse balayer régulièrement la taille entière, à chaque translation d'une minute de durée, le débit maximum possible de la taille pourrait valoir, en tenant compte de la perte de 7 minutes par heure due aux manœuvres d'embrayage et de débrayage du treuil :

$$335 \times \frac{7 \times 53}{7} = 62 \text{ tonnes par jour,}$$

soit plus du double de la production réelle de la taille.

Dans les conditions actuelles d'avancement, le débit de la taille est donc nettement inférieur à la capacité d'évacuation du scraper et on peut en conclure que les arrêts accidentels cités ci-dessus pourraient être évités, si le charbon abattu était toujours uniformément répandu dans la havée du scraper qui pourrait alors balayer la taille entière à chaque voyage.

Malheureusement, ces conditions idéales de répartition sont rarement réalisées dans la pratique à cause des inévitables fluctuations du débit des ouvriers à veine.

Je signalerai à ce sujet qu'une solution, qui paraît devoir éviter les engorgements locaux de charbon à la tête de la taille, est appliquée à la Compagnie des Mines de Roche-la-Molière, à Firminy (1), par l'emploi de deux racleurs en tandem, convenablement espacés l'un de l'autre.

La Direction des Charbonnages du Trieu-Kaisin estime que, en raison de la faible épaisseur de la couche 5 Paumes, cette méthode est de nature à amener un encombrement relativement important de charbon vers le milieu de la taille, qui nuirait au bon fonctionnement du scraper.

(1) Lousteau, Emploi du Racleur pour le déblocage du charbon dans une mince couche. — *Revue Universelle des Mines*, n° du 1er juillet 1931.

2. — *Poste d'après-midi.*

Aucun travail ne s'effectue normalement pendant ce poste dans le chantier.

3. — *Poste de nuit.*

Il se compose de :

1 surveillant (pour 2 tailles) ;
1 machiniste ;
1 boiseur ;
1 coupeur de voie ;
1 remblayeur.

Les remblais de la taille proviennent des terres de coupage du « pilier » de cette dernière.

Ils sont mis en place dans la havée H_2 (croquis 4) réservée à la circulation des personnes pendant le poste d'abatage du matin. Le scraper, le même que celui du poste de jour, utilisé à cet effet, est installé dès le début du poste de nuit, dans la dite havée, par le machiniste et le remblayeur.

Cette opération nécessite les manœuvres suivantes :

1) dételer les câbles du scraper : il suffit pour cela de détacher les boulons qui emprisonnent les pattes terminales des câbles aux extrémités du cadre du scraper ;

2) faire passer le scraper dans la havée H_2 ;

3) déplacer la poulie de renvoi p_3 au coupement de la taille, de façon que son axe soit situé dans la havée H_2, à une trentaine de centimètres de la file des étançons du boisage séparant les havées H_1 et H_2 ;

4) atteler à nouveau le scraper, le câble queue devenant câble tête et réciproquement. L'enlèvement des trois boulons de la périphérie de la poulie de renvoi p_3 facilite le passage des pattes terminales des câbles.

Pendant ces manœuvres, qui durent une demi-heure environ, le boiseur avance la canalisation d'air comprimé (canalisation à joints en rotule) et entreprend le soutènement de la havée dé-houillée au poste du matin, tandis que le coupeur de voies fore

les trous de mine destinés au bosseyement du pilier. Ce dernier, de 2 m. × 1m,90 de section d'ouverture, est bosseyé dans le mur de la couche, à raison d'un avancement journalier de 1m,20, réglé par rapport au front de taille, de façon qu'après le tir des mines le nouveau front du pilier soit situé à trois havées du front de taille, dans le plan qui sépare la zone remblayée aux postes de nuit précédents de la havée H_2.

Le coupeur de voies évacue les terres abattues à la pelle dans cette havée. Le scraper les entraîne, au fur et à mesure, vers le bas de la taille jusqu'au remblayeur qui se tient dans la havée H_1 et qui répartit uniformément les terres sur la longueur de la taille, en commandant au machiniste l'arrêt du scraper à distance voulue, par le cordon de sonnette installé dans la havée H_1.

Il établit d'autre part, le long de la havée H_1, un murtiat solide de 0m,20 à 0m,25 d'épaisseur constitué par les plus grosses pierres apportées par le scraper.

Les remblais mis en place, le remblayeur, le machiniste et le coupeur de voies s'occupent d'installer le scraper dans la havée H et de déplacer en conséquence les câbles et les poulies p_2 et p_3, de façon que l'installation soit prête à fonctionner au poste d'abatage suivant.

Ces opérations, extrêmement simples en elles-mêmes, sont beaucoup plus aisées que celles que nécessiterait le déplacement des couloirs oscillants, en supposant que l'emploi de ces derniers soit possible dans la taille étudiée.

III. — RENDEMENTS.

La production moyenne journalière de la taille, calculée sur une période de 1 mois, est de 29,5 tonnes de charbon quart gras à 22 % de gros (dimensions supérieures à 50 millimètres).

Le rendement par ouvrier à veine est de : $\frac{29,5}{8} = 3,695$ tonnes.

Le nombre moyen de journées de toutes catégories pour la taille étant de 16, le rendement correspondant vaut :

$$\frac{29,5}{16} = 1,850 \text{ tonne.}$$

IV. — COUT DE L'INSTALLATION.

Dépense annuelle relative :

1) au treuil amorti en 2 ans	3.640 fr.
2) aux poulies et au scraper amortis dans les mêmes conditions	1.155 fr.
3) aux câbles : 150 mètres de câble, à 1 fr. 30 le mètre, remplacés tous les 45 jours .	1.560 fr.
Total . . .	6.355 fr.

Cette somme doit être majorée de 15 % pour frais de réparation et augmentation d'usure des câbles en période normale de travail (300 jours de travail par an).

La dépense journalière est alors de $\frac{7.305}{300} = 24$ fr. 35, soit de $\frac{24,35}{29,50} = 0$ fr. 83 par tonne.

La consommation en air comprimé aspiré par le treuil est de 60 mètres cubes environ par tonne de charbon, remblayage compris.

En comptant le mètre cube d'air comprimé à 0 fr. 04, la dépense correspondante est de : 2 fr. 40.

V. — COMPARAISON AVEC L'ANCIENNE METHODE D'EXPLOITATION.

Avant la mise en service du scraper, l'exploitation réalisée par la taille chassante actuelle était effectuée par quatre tailles montantes de 6 à 8 mètres de longueur, comportant chacune une cheminée d'évacuation des produits creusée dans le mur de la couche.

La production totale moyenne journalière de ces quatre tailles était de 30 tonnes pour un personnel réparti comme suit :

a) *poste du matin* (réservé à l'abatage et à l'évacuation) :
- 1 surveillant;
- 8 ouvriers à veine;
- 6 bouteurs;
- 2 hiercheurs.

b) *poste de nuit* :
- 1 surveillant;
- 1 coupeur de voie;
- 4 coupeurs de cheminée;
- 1 remblayeur.

Rendement par ouvrier à veine : $\frac{30}{8} = 3,7$ tonnes.

Rendement par ouvrier toutes catégories : $\frac{30}{24} = 1,250$ tonne.

En plus des avantages propres aux longues tailles chassantes et de l'augmentation du rendement due à l'emploi du scraper, il faut noter la suppression des cheminées d'évacuation des produits, dont les terres de coupage étaient employées au remblayage, les terres de bosseyement des voies étant mises en partie à terril.

Je dois les renseignements ci-dessus à l'obligeance de MM. A. Jacques et F. Nagant, respectivement Directeur des travaux et Ingénieur divisionnaire des charbonnages susdits.

VI. — SECURITE.

En principe, la présence du scraper et de ses accessoires dans la taille et dans la voie de base est une source supplémentaire d'accidents. C'est pourquoi les mesures de sécurité suivantes ont été prises :

1) réduire la vitesse de translation du scraper au minimum possible. Au besoin, il serait possible d'employer deux scrapers attelés en tandem et situés à une distance appropriée l'un de l'autre;

2) exercer un contrôle minutieux et fréquent de l'usure des câbles. Remplacer ces derniers dès qu'il y a danger de blessure par les aspérités dues à l'usure;

3) protéger convenablement les poulies de renvoi; à cet effet, les poulies de pied de taille ont été munies par la firme Escol, de Châtelet (voir photo), de deux chapes de protection spéciales réglables par tirants;

4) diriger convenablement les câbles dans la voie de base, de façon qu'ils ne puissent occasionner de blessure au personnel qui y circule;

5) exécuter les changements de marche au treuil-moteur aussi doucement que possible, afin d'éviter les à-coups dans l'installation;

6) établir une signalisation efficace entre les ouvriers de la taille et le machiniste du treuil.

VII. — CONCLUSION.

La production journalière moyenne du siège Sébastopol, où la veine 5 Paumes seule est actuellement exploitée, est de 300 tonnes.

Le boutage du 1/5 de cette production est réalisée par des scrapers dont l'emploi a permis de déhouiller économiquement les zones de la veine 5 Paumes où la puissance et la pente atteignent au maximum respectivement 38 centimètres et 18°.

L'emploi du scraper, particulièrement indiqué dans des couches présentant ces caractéristiques, est subordonné aux conditions essentielles suivantes :

1) bon toit, permettant de ne pas avoir recours aux sclimbes, celles-ci devant être infailliblement arrachées par suite du râclage au toit du charbon entraîné par le scraper;

2) organisation du travail établie de façon à garder un front de taille rigoureusement droit.

Comme application intéressante du scraper, la Direction des Charbonnages du Trieu-Kaisin se propose de creuser des montages en couches minces en s'aidant du scraper pour l'évacuation des produits et pour l'approvisionnements de ces montages en matériel.

Aperçu sur l'activité des mines de houille du bassin du Nord de la Belgique au cours du premier semestre 1934

PAR

M. J. VRANCKEN,

Ingénieur en Chef-Directeur du 10e Arrondissement des Mines, à Hasselt.

1. — CONCESSION DE BEERINGEN-COURSEL

Siège de Kleine Heide, à Coursel.

Fonçage des puits.

Les travaux déjà en cours le semestre précédent au puits I ont été pousuivis; ce sont le recarrage du puits aux abords de l'étage de 727 mètres et l'envoyage Est à ce même niveau, qui a été porté à la longueur totale de 103m,80.

Travaux préparatoires de reconnaissance.

Au *Nord*, le bouveau première direction est resté arrêté à la longueur totale de 1.574m,35. Il en a été de même du bouveau correspondant à 727 mètres : longueur 1.043m,15.

Au *Sud*, le bouveau Sud-Est n° 3, à 789 mètres, a avancé de 124m,60 et atteint la longueur totale de 1.384m,20. Le bouveau correspondant à 727 mètres a été creusé sur 152m,90, ce qui donne une longueur totale de 1.128m,30.

A partir de chacun des travers-bancs précédents, a été commencé, à 789 mètres et creusé sur 26m,30, un bouveau Sud II et, à 727 mètres, un bouveau Sud II, dont l'avancement a été de 25m,30.

A l'*Est*, le travers-banc principal à 789 mètres a été prolongé de 123m,20, ce qui lui donne une longueur de 1.947m,70. Dans