

Journée d'information sur les scrapers-rabots à câbles et à chaînes

organisée par l'Institut National de l'Industrie Charbonnière
à Charleroi, le 27 septembre 1962

ALLOCATION D'OUVERTURE

par J. VENTER,
Directeur d'INICHAR.

Cette Journée d'information sur le scraper-rabot est la quatrième du genre. La première a eu lieu à Charleroi le 9 septembre 1958. A ce moment, la technique venait de démarrer en Belgique. Inichar avait acquis deux béliers qui se trouvaient en service, l'un au charbonnage Elisabeth à Auvelaïs, l'autre au charbonnage du Bonnier à Liège. Ce dernier fonctionnait depuis le 2 mai; il avait paru indispensable de diffuser au plus tôt les résultats prometteurs enregistrés au charbonnage du Bonnier.

La deuxième Journée a eu lieu le 9 mars 1959, six mois plus tard à Liège. Les résultats du charbonnage du Bonnier s'étaient affirmés. On avait fait régulièrement un rendement chantier de 3000 kg dans des conditions difficiles. Le rendement au marieau-piqueur n'aurait pas dépassé 1275 kg. La proportion de calibrés n'était pas diminuée. Les engins en service marchaient uniquement à l'air comprimé et il paraissait essentiel de les électrifier.

La troisième Journée eut lieu un an plus tard, le 11 avril 1960, à Liège. Des solutions électriques avaient été mises au point par la firme Westfalia et par les ACEC. On avait d'autre part introduit le scraper à câble qui se révéla digne d'intérêt dans certains cas.

Cette Journée comporta douze exposés et donna lieu à 130 pages de texte dans les Annales des Mines de Belgique. On peut considérer que cette publication est un cours d'exploitation mécanisée des couches minces (1).

La présente séance a lieu deux ans et demi après la troisième. La valeur du procédé s'est affirmée; l'électrification est un succès et l'outil s'est adapté à des conditions de gisement variées.

Pendant ces quatre années, la technique a fortement évolué. Le point de départ du procédé était le bélier dit de Peissenberg, du nom de la mine où il fut mis en œuvre. Comme le rappellera M. Ots, le principe de l'abatage consistait à faire circuler une masse le long d'un front de taille. Le mouvement était assuré par une chaîne amont et une chaîne aval relativement tendues. La masse rebondissait sur les aspérités et revenait vers le front par l'élasticité et la tension des chaînes. Le bélier était muni de cornes qui

(1) *Annales des Mines de Belgique*, juin, 1960.

constituaient l'outil d'attaque. Le procédé était bien adapté au charbon dur et aux couches pentées, le charbon abattu s'écoulant par gravité.

Il est apparu rapidement que le mode d'abatage devait être adapté aux gisements belges. Le charbon est généralement moins dur et peut être abattu par rabotage.

Dans les couches peu pentées, le transport du charbon doit être assuré par des caissons. On conçoit que ceux-ci ne s'accommodent pas de la percussion du bélier proprement dit.

Il était nécessaire aussi de trouver un système d'abatage relativement indépendant de la vitesse de translation de l'engin.

Ces considérations ont conduit à de nouvelles conceptions qui feront notamment l'objet des exposés de cette Journée.

Cette séance comprend des exposés de

MM. ALEXIS, OTS, DELHAYE, TAMO.

M. STASSEN, Directeur des Recherches à Inichar, en tirera les conclusions.

Inichar se félicite que cette quatrième Journée d'information ait lieu comme la première, à Charleroi, où le scraper-rabot est très employé. Il est heureux également que cette Journée se déroule dans le cadre de la Foire et il la remercie de son hospitalité.

Exploitation par scraper-rabot à chaîne au siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine

par M. ALEXIS,

Ingénieur Civil des Mines A.I.Lg.,
Directeur des Travaux.

SAMENVATTING

In zetel n° 4 van de Charbonnages de Monceau-Fontaine wordt de laag Richesse sedert april 1959 ontgonnen door middel van scraperbakken. Sedert januari 1962 werkt een scraperinstallatie A.C.E.C. in een pijler met een lengte van 180 m, een helling van 20 tot 14° en een opening van 0,45 tot 0,75 m.

De installatie A.C.E.C. bevat twee geëlektrificeerde aandrijfhoofden, opgesteld aan de uiteinden van de pijler respectievelijk in de kop- en de voetgalerij; deze drijfhoofden zetten de scraper in beweging langs een ketting zonder einde.

Elk drijfhoofd is uitgerust met een motor van 60 pk, maar de mogelijkheid bestaat hem te vervangen door een motor van 114 pk. Het verankeringssysteem van de drijfhoofden is zo opgevat dat de gebruikte vijzels onttrokken worden aan de buigkrachten die optreden wanneer het pijlerfront niet loodrecht staat op de as van de galerij. De snelheid van de ketting varieert van 0,70 m/s tot 2,73 m/s. De plaats waar de scraper zich in de pijler bevindt wordt aangeduid door een toerenteller. Een ram-mende scraper, op punt gesteld door Inichar, bevindt zich aan het hoofd van de trein; deze schikking laat in sommige gevallen een verdubbeling van de produktie toe. Het omdrukken van een drijfhoofd gebeurt met behulp van het drijfhoofd zelf; er is geen bijkomend mechanisme nodig.

De resultaten bekomen van mei tot nu zijn de volgende:

Dagelijkse produktie :	181	ton
Rendement pijler :	6,200	ton
Rendement werkplaats :	4,543	ton

De scraperbak is een toestel dat zich uitstekend leent tot de ontginning van dunne lagen. Door motoren met groter vermogen te gebruiken zou men ofwel de produktie kunnen verhogen, ofwel aan de kop van de pijler het aandrijfhoofd kunnen vervangen door een gewone keerschijf en aldus de kosten van eerste aanleg doen verminderen.

RESUME

Le siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine exploite mécaniquement par scraper-rabot à chaîne la couche Richesse à l'étage de 650 m depuis le mois d'avril 1959. Depuis janvier 1962, un scraper-rabot A.C.E.C. est en service dans une taille de 180 m de longueur dont l'inclinaison varie de 20° à 14° et l'ouverture de 0,45 m à 0,75 m.

L'installation A.C.E.C. comprend deux têtes motrices actionnées par des moteurs électriques, disposées au droit du front de taille respectivement dans la voie de tête et la voie de base; ces deux têtes motrices entraînent le scraper-rabot par l'intermédiaire d'une chaîne sans fin.

Chaque tête motrice est entraînée par un moteur de 60 ch, mais le treuil est prévu pour être attaqué par un moteur de 114 ch. Le système de calage de la tête motrice est conçu de façon à soustraire le vérin aux efforts de flexion qui s'exercent quand le front de taille est oblique par rapport à l'axe de la galerie. La vitesse de la chaîne peut varier entre 0,70 m/s et 2,73 m/s. La position du scraper-rabot en taille est indiquée par un compte-tours. Un scraper-bélier, mis au point par Inichar, est fixé en amont du train de bacs; son emploi a permis de doubler la production dans certains cas. Le ripage de la tête motrice s'effectue à l'aide de la tête motrice elle-même; l'emploi d'un treuil ravanneur n'est plus nécessaire.

Les résultats obtenus depuis le mois de mai à ce jour sont les suivants:

Production journalière :	181	t
Rendement taille :	6,200	t
Rendement chantier :	4,543	t

Le scraper-rabot est un engin bien adapté à l'exploitation des couches minces. L'emploi de moteurs plus puissants est susceptible, soit d'augmenter sa capacité de production, soit de permettre l'utilisation d'une station de retour en remplacement de la tête motrice supérieure et réduire ainsi les frais de premier établissement.

INHALTSANGABE

Schon seit dem April 1959 sind in der Schachtanlage 4 der Bergbaugesellschaft Monceau-Fontaine im Flöz Richesse auf der 650 m-Sohle Schälsschrapper eingesetzt. Seit Januar 1962 läuft in einem 180 m langen Streb ein Schrapper der A.C.E.C. Das Einfallen des Flözes schwankt zwischen 14 und 20°, seine Mächtigkeit zwischen 0,45 und 0,75 m.

Die Schälsschrappanlage der A.C.E.C. arbeitet mit zwei elektrischen Antrieben, die in der Kopf- und der Grundstrecke in einer Linie mit der Strebfront aufgestellt sind. Von diesen beiden Antrieben wird der Schrapper mit einer endlosen Kette hin- und hergezogen.

Die beiden Antriebe haben je einen Motor von 60 PS, sind jedoch für Motorleistungen von 114 PS ausgelegt. Die Antriebsstationen sind so verspannt, dass sie den Biegespannungen entzogen werden, die auftreten, wenn die Strebfront nicht rechtwinklig zur Streckenachse verläuft. Die Fahrgeschwindigkeit der Kette kann zwischen 0,70 und 2,73 m/sec liegen. Ein Tourenzähler zeigt die Stellung des Schrappers im Streb an. Vor den Schrappkästen ist ein von Inichar entwickelter Rammkopf an die Kette angeschlagen; hierdurch konnte in einigen Fällen die Förderleistung verdoppelt werden. Die Antriebsköpfe werden eigener Kraft gerückt; ein besonderer Vorziehaspel ist nicht mehr erforderlich.

Seit Mai bis heute sind in dem Streb folgende Leistungen erreicht worden:

Tagesförderung :	181	Tonnen
Strebleistung :	6,2	Tonnen
Revierleistung :	4.543	Tonnen

Der Schälsschrapper eignet sich bestens für den Abbau dünner Flöze. Bei Verwendung leistungsstärkerer Motore kann man entweder die Förderleistung erhöhen oder aber die obere Antriebsstation durch eine einfache Umkehrstation ersetzen, und so die Anlagekosten verringern.

1. INTRODUCTION

Le siège n° 4 des Charbonnages de Monceau-Fontaine exploite par scraper-rabot à chaîne la couche Richesse à l'étage de 650 m depuis le mois d'avril 1959.

A cette époque, un scraper-rabot Westfalia fut installé dans la taille supérieure du panneau Levant de la méridienne 1.000 m Couchant par rapport au puits (fig. 1); ce panneau fut exploité jusqu'en juillet 1960. Cette première utilisation d'un scraper-rabot à chaîne au siège n° 4 a fait l'objet d'une conférence de M. Dieu, Ingénieur Divisionnaire, présentée au cours de la 5^e journée d'étude

SUMMARY

Pit n° 4 of the Monceau-Fontaine Coalmines has been working the Richesse seam at the 650 m level mechanically with chain scraper-plough since the month of April 1959. Since January 1962, an A.C.E.C. scraper-plough has been in service in a face 180 m long with a slope varying between 20° and 14° and a thickness of 0.45 to 0.75 m.

The A.C.E.C. installation consists of 2 drive heads driven by electric motors, placed at right angles to the face in the top road and bottom road respectively; these 2 drive heads drive the scraper-plough by means of an endless chain.

Each drive head is propelled by a 60 hp motor, but the winch is designed to be driven by a 114 hp motor. The setting system of the drive head is so conceived that the jack is protected against the bending stresses which occur when the coal face is oblique with regard to the axis of the gallery. The speed of the chain may vary between 0.70 m/s and 2.73 m/s. The position of the scraper-plough in the face is indicated by a revolution counter. A ram scraper perfected by Inichar, is fixed up the line from the train of boxes; its use has made it possible to double production in some cases. The shifting of the drive head is carried out with the aid of the drive head itself; the use of an advancing winch is no longer necessary.

The results obtained since the month of May up to the present moment are as follows:

Daily production :	181	tons
Output at the face :	6.200	tons
Output at working place :	4.543	tons

The scraper-plough is well adapted to the working of thin seams. The use of more powerful motors is likely, either to increase its production capacity, or to allow the use of a return station instead of the upper drive head and thus reduce the capital and revenue costs.

sur l'abatage mécanique en couches minces, organisée par Inichar à Liège, le 11 avril 1960 (1).

En août 1960, le scraper-rabot Westfalia équipa la taille Couchant de Richesse à partir de la méridienne du puits; l'exploitation du panneau fut terminée en juillet 1962.

Il est à remarquer que ce panneau fut partiellement exploité en 1949. Comme le charbon était dur, on y utilisait, à cette époque, une haveuse électrique Anderson Boyes AB 15; malheureusement l'exploitation dut être arrêtée parce que l'ouverture de la

(1) A.M.B. juin 1960, p. 645 à 659.

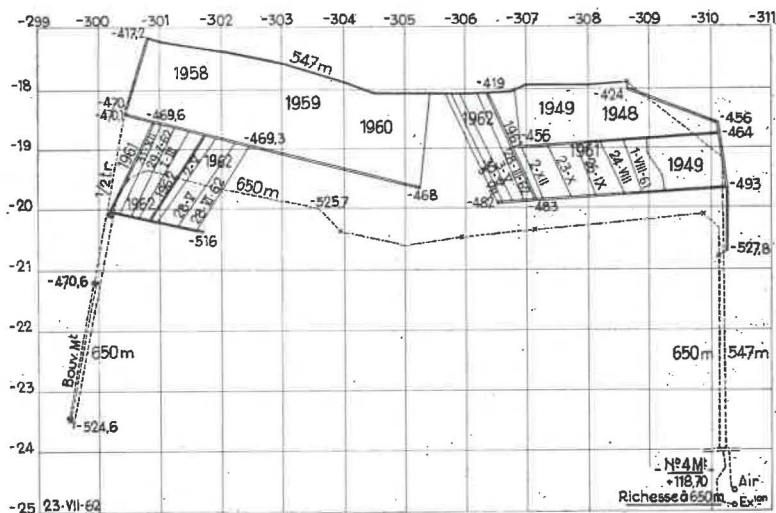


Fig. 1.

veine était réduite à un point tel que le passage de la haveuse n'était plus possible.

C'est grâce à la mise en service d'un scraper-rabot que l'exploitation put être reprise avec profit.

En 1962, il était nécessaire, pour des raisons d'exploitation, d'activer simultanément deux tailles dans la couche Richesse ; on équipa donc le chantier inférieur Levant de la méridienne 1.000 m Couchant d'un scraper à chaîne. On y installa un scraper-rabot A.C.E.C.

2. CARACTERISTIQUES DU CHANTIER

Le chantier est situé entre le niveau de 650 m d'entrée d'air et le niveau de 600 m de 1/2 tranche. Les deux niveaux sont reliés par une cheminée creusée dans la couche et dont le soutènement est réalisé au moyen de cadres Toussaint de 8 m² de section. Cette cheminée est empruntée par les câbles électriques qui alimentent le moteur de la tête motrice supérieure et par le câble téléphonique nécessaire à la signalisation.

La couche Richesse appartient au massif du Placard ; elle est constituée d'un charbon anthraciteux peu friable et bien clivé ; sa composition est la suivante :

charbon :	45 à 55 cm
escaille schisteuse :	0 à 20 cm

Le toit, constitué de grès schisteux, permet un porte-à-faux de 2,50 m ; le mur schisteux est de bonne qualité.

La pente est de 20° en tête de taille et diminue progressivement jusqu'à 14° au pied de taille.

La longueur de la taille est de 180 m, le front étant placé sur l'ennoyage. Cette disposition est nécessaire pour que le scraper s'applique contre le front et pour éviter la perte de charbon aux remblais.

La voie de tête se trouve dans l'ancienne voie de base de la taille supérieure dont la section initiale était de 8,45 m² (cadres Toussaint type A) ; il suffit de la rabasner pour lui rendre une section suffisante. Les terres provenant de la brèche de rabasnage, prise 15 m en avant du front, sont ramenées en arrière par un train de couloirs oscillants et mises aux remblais.

La voie de base, de section des cadres Toussaint du type A, est creusée en avant du front de taille sur une longueur de 20 m ; elle est équipée d'un convoyeur blindé répartiteur et d'un transporteur à courroie de 800 mm de largeur. L'avancement de 2 m par jour est obtenu en deux postes de 2 personnes. Le chargement des terres sur le convoyeur répartiteur est réalisé par une pelleteuse mécanique par l'intermédiaire d'un wagonnet-trémie.

3. CONTROLE DU TOIT

Le soutènement de la taille est assuré par des étaçons en bois de 0,32 à 0,40 m de circonférence, calés par des coins entre toit et mur (fig. 2).

La distance entre les files de pilots parallèles au front de taille est de 0,80 m, celle entre les pilots d'une même file est de 0,62 m. La largeur du porte-à-faux en avant de la dernière file de pilots est au minimum de 1,50 m.

Le toit ne se foudroie pas, les pilots sont abandonnés.

Des piles semi-métalliques, constituées de rails à 32 kg/m et de bois, sont construites tous les 2,50 m et déplacées chaque jour. Ce dispositif de calage du toit, qui s'était révélé parfaitement suffisant dans les autres tailles de Richesse, a dû être complété dans ce chantier par des piles de bois abandonnées, placées en quinconce ; elles sont distantes de 5 m d'axe en axe dans une même file et la distance entre files est de 3 m. Avant d'utiliser ces piles, nous



Fig. 2.

avons enregistré quelques coups de charge qui avaient provoqué des chutes de toit contrariant fortement la marche du scraper.

L'introduction de piles de bois abandonnées a permis d'obtenir un rapprochement progressif des épontes à l'arrière de la havée de circulation et une parfaite tenue du toit dans l'atelier d'abatage.

L'ouverture et la faible pente permettent, sans inconvénient, la pose du soutènement pendant l'abatage.

En tête de taille, on remblaye sur une longueur de 3 m avec les terres provenant du rabasnage de la voie de tête.

4. ABATAGE

I. Caractéristiques électromécaniques de l'installation.

L'installation du scraper à chaîne A.C.E.C. est semblable à celle de Westfalia. Elle comprend deux têtes motrices, actionnées par des moteurs électriques, disposées au droit du front de taille, respectivement dans la voie de tête et la voie de base ; ces deux têtes motrices entraînent le scraper-rabot par l'intermédiaire d'une chaîne sans fin.

Partie électrique.

a) Alimentation électrique.

Un transformateur 6.000/500 V, d'une puissance de 315 kVA, est installé au niveau de la voie de tête du chantier. L'alimentation électrique est réalisée par un câble de 3×50^2 pour le treuil du pied de taille et par un câble de 3×70^2 pour le treuil de tête de taille. L'éloignement du chantier nous obligera incessamment à doubler les câbles d'alimentation dans la voie de base.

b) Moteurs.

Chaque tête motrice est entraînée par un moteur A.C.E.C. asynchrone, triphasé, à rotor en court-

circuit de 60 ch, antidéflagrant à démarrage direct (fig. 3).

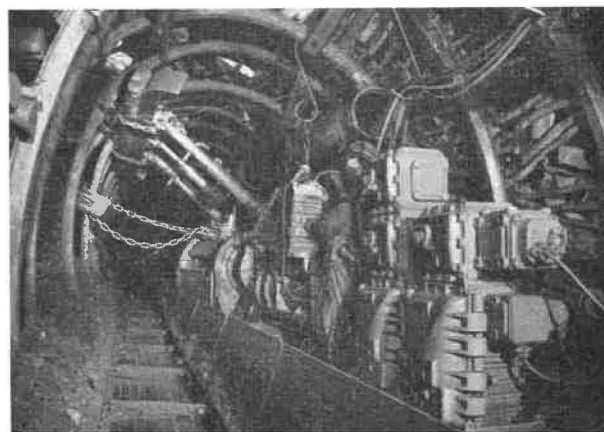


Fig. 3.

Chaque moteur est équipé d'un frein à disques à commande par électro-aimant. Le frein est appliqué en cas de rupture de courant.

Lors de la mise en service de l'installation, la commande « arrêt » provoquait automatiquement l'application du frein. Ce processus ayant amené des usures rapides des garnitures de frein, la commande du frein a été séparée de la commande « arrêt ». Le machiniste doit donc, sauf en cas d'urgence, arrêter l'installation et puis appliquer le frein. On a donc été amené à ne plus utiliser le frein qu'en cas de nécessité et pour les manœuvres de chaînes.

Chaque moteur peut être équipé d'un moteur auxiliaire réalisant une ventilation indépendante et qui assure un refroidissement efficace.

c) Installation de commande et de signalisation.

A chaque tête motrice, le préposé dispose d'un pupitre de commande et de signalisation comportant

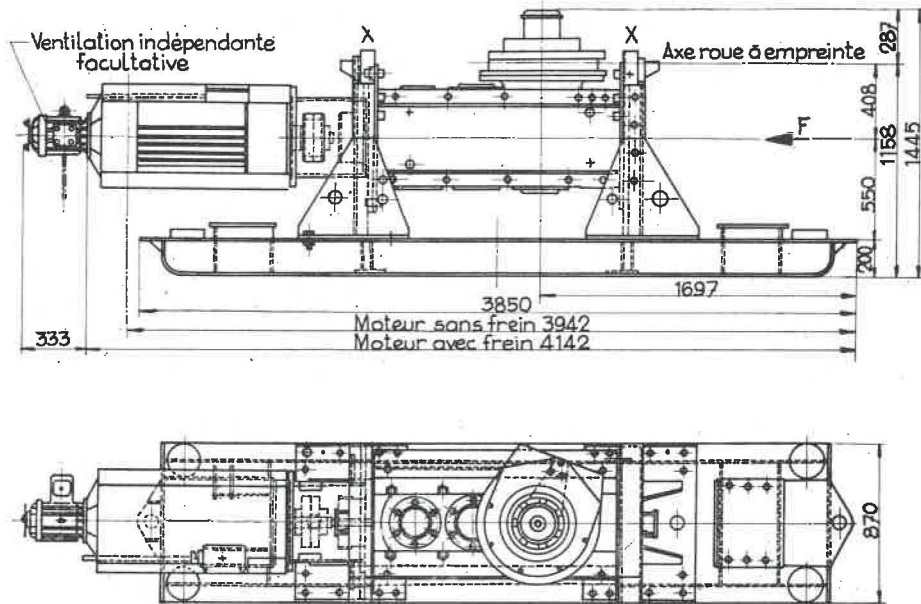


Fig. 4.

trois boutons-poussoirs : un pour la montée, un pour la descente, un pour l'arrêt, et de deux commutateurs, l'un pour la commande des freins et l'autre pour passer de la commande locale à une éventuelle commande à distance. De plus, le dispositif de commande de la voie est muni d'un commutateur à trois positions : normale, priorité voie de base ou priorité voie de tête. Ce dispositif est utilisé lorsque les chaînes doivent sauter les cadres de soutènement.

Lorsque le frein est mis, l'inscription lumineuse verte « Frein mis » apparaît sur chaque tableau. Dès que le frein est desserré, cette inscription est remplacée par l'inscription lumineuse « Prêt » et il est alors possible au machiniste responsable de commander l'engin. Si, pour une raison quelconque, l'un des préposés désire arrêter le scraper, il lui suffit de pousser sur le bouton « arrêt ». En fonctionnement normal, le machiniste de la voie seul est responsable des commandes. Toutefois le machiniste de tête peut imposer, en cas de nécessité, un sens de marche ; il lui suffit, pour cela, d'appuyer successivement sur le bouton « arrêt » et sur le bouton correspondant au sens de marche désiré. La deuxième manœuvre assure l'éclairage d'une des cases « monter » ou « descendre » et enclenche un verrouillage qui rend impossible, par le machiniste de la voie, l'exécution d'autres manœuvres que celle demandée.

Cette installation de commande et de signalisation est analogue à celle qui a été mise en service en avril 1959 ; toutefois les modifications suivantes ont été apportées :

1°) l'utilisation des circuits de sécurité intrinsèque pour les circuits de commande et de verrouillage ;

2°) le déclenchement sélectif en cas de défaut de terre ;

3°) le câble de verrouillage entre les appareils du pied et de la tête de taille est du type souple avec gaine métallique et couche extérieure en néoprène. Ce câble présente, par rapport au câble armé avec couche de plomb isolé au papier imprégné, l'avantage d'une plus grande longévité.

Partie mécanique.

L'ensemble du treuil est schématisé à la figure 4.

On notera que l'encombrement dans le sens transversal est faible — 870 mm — et ce, bien qu'il s'agisse d'un treuil prévu pour être attaqué par un moteur d'une puissance de 114 ch - 1.500 tours/min.

a) *Châssis.*

La symétrie du châssis permet de réaliser la fixation du moteur sans devoir retourner le treuil. La forme en arc de cercle des supports du réducteur rend possible le passage des chaînes, même lorsqu'il est nécessaire de coucher fortement le front de taille pour obtenir l'ennoyage nécessaire à la conduite de l'exploitation.

b) *Système de calage.*

Le système de calage (fig. 5) du treuil de pied comporte une poutre d'appui (1) fixée par rotules sphériques (2), d'une part, sur deux fûts extensibles (3) articulés sur les supports du treuil par l'intermédiaire des pivots (4) et, d'autre part, sur un vérin hydraulique à double effet (5) alimenté par une pompe à main.

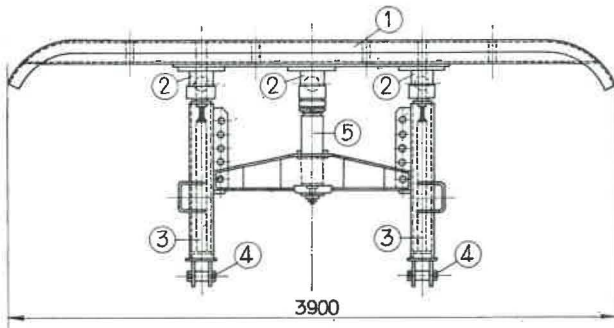


Fig. 5.

L'ensemble du dispositif assure un positionnement optimum de la poutre d'appui sur les cadres de soutènement et permet de soustraire le vérin aux efforts de flexion qui s'exercent quand le front de taille est oblique par rapport à l'axe de la galerie. Comme il n'est pas nécessaire d'assurer la tension de la chaîne à l'aide du treuil de la voie de tête, le dispositif de calage est, ici, réduit aux deux fûts extensibles.

c) Réducteurs et boîtes de vitesses.

En ce qui concerne les réducteurs et boîtes de vitesses, les quelques points suivants sont à souligner :

1°) La lubrification de tous les roulements et engrenages est obtenue par barbotage dans l'huile. Ce procédé n'étant cependant pas réalisable pour le roulement de sortie (côté roue à empreintes), sa lubrification est réalisée à l'aide d'un circuit d'huile alimenté par une pompe placée à l'intérieur. Il en résulte la suppression du graissage journalier par pompe à main.

2°) La roue à empreintes peut pivoter autour d'un axe horizontal de $7^{\circ} 30'$ en $7^{\circ} 30'$ suivant la pente de la couche.

La protection de la roue à empreintes est orientable de 9 en 9° suivant l'inclinaison du front de taille.

3°) Le remplacement du couple conique à denture spirale du réducteur et l'utilisation des trois rapports de la boîte de vitesses ($1/1$, $1/1,5$ et $1,5/1$) permettent d'obtenir, pour une vitesse de 1.450 tours/min du moteur électrique, la gamme suivante des vitesses de la chaîne, exprimées en m/s :

0,7 1,05 1,21 1,57 1,82 2,30 2,73

Nous avons choisi la vitesse de 1,57 m/s qui, dans les conditions du chantier, est la vitesse supérieure admissible avec les moteurs de 60 ch. Nous envisageons de porter la vitesse à une valeur plus élevée, grâce à l'utilisation de moteurs de 114 ch.

4°) Le système d'étanchéité du côté de la roue à empreintes, prévu à l'origine par le constructeur, s'étant avéré inefficace contre l'introduction des poussières dans le carter, a été modifié. La solution définitive, qui donne entière satisfaction, est illustrée

à la figure 6 où l'on voit que l'étanchéité est maintenant obtenue par :

- en 1 : un jeu de chicanes dont le plateau mobile est prolongé en pente vers l'extérieur de manière à assurer l'évacuation des poussières en provenance de la roue à empreintes ;
- en 2 : une première chambre à graisse ;
- en 3 : un joint d'étanchéité avec enveloppe métallique ;
- en 4 : une seconde chambre à graisse ;
- en 5 : deux bagues d'étanchéité montées en opposition.

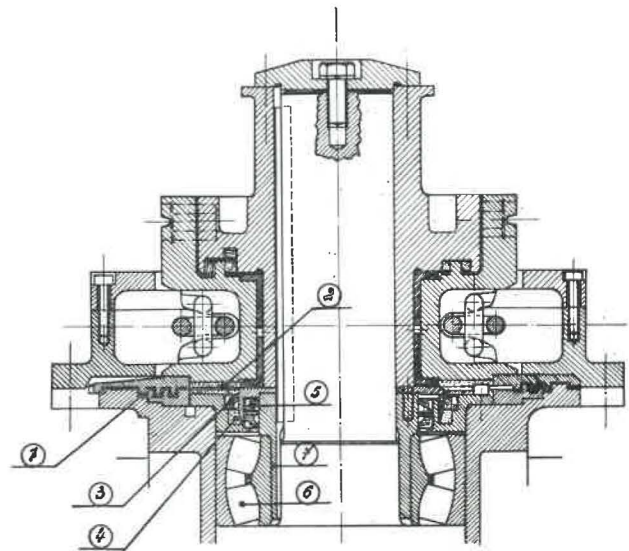


Fig. 6.

Lors de la modification du système d'étanchéité, on a également rendu plus aisé l'enlèvement du roulement (6) qui, à l'origine, était calé sur l'arbre. L'interposition d'une bague (7) entre le roulement et l'arbre permet maintenant le remplacement du roulement sans ouvrir le carter du réducteur. Une modification analogue sera apportée aux roulements de l'arbre « grande vitesse ».

d) Indicateur de position.

Pour éviter le concassage des charbons, le rejet de charbons aux remblais, des obstructions de taille, il convient que le volume de la quantité de charbon abattu pendant une course montante et une course descendante du scraper, ne soit pas supérieur au volume du train de caissons. Dans les tailles de grande longueur et à faible pente, il faut veiller à évacuer le charbon dès qu'il est abattu et ne pas faire voyager inutilement le scraper-rabot sur toute la longueur du front ; en général, il faut attaquer la veine en premier lieu au pied de taille et ensuite progresser en montant. Il est donc intéressant de connaître en quel endroit il faut arrêter le scraper dans sa course montante ; c'est pourquoi on a imaginé d'installer un indicateur de position du scraper.

Le principe de cet appareil consiste à indiquer par un compteur le nombre de tours de la roue à empreintes ; il est entraîné par l'arbre de sortie du réducteur par l'intermédiaire d'un accouplement flexible.

II. Trains de bacs.

Le train de bacs (fig. 7) circulant le long du front de taille est constitué de trois caissons d'allonge, d'un scraper-rabot en aval et d'un scraper-bélier en amont.

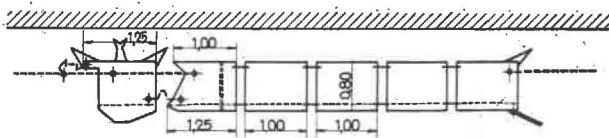


Fig. 7.

a) Caissons d'allonge.

Les caissons d'allonge servent exclusivement au transport du charbon abattu. Leur nombre et leurs dimensions sont fonction des caractéristiques du chantier (ouverture de la couche, pente, qualité du toit et qualité du mur) et de la puissance de l'installation.

Les fonctions du scraper-rabot sont multiples :

- 1°) Le caisson transporte le charbon abattu.
- 2°) Le couteau ramène le charbon abattu le long du front de taille dans les caissons lors de la course descendante, là où le scraper-bélier ne travaille pas.
- 3°) Le racloir ramasse une partie du charbon abattu qui a été repoussé aux remblais.

c) Scraper-bélier.

Le scraper-bélier (fig. 8) est constitué de deux éléments distincts.

L'élément I sert d'intermédiaire entre le caisson d'allonge et le bélier proprement dit. Il est constitué d'un caisson d'allonge légèrement modifié, dont la paroi latérale, côté charbon, a été renforcée. Il est muni de deux postillons de retenue (b) et d'attaches (c, d). L'assemblage au caisson d'allonge est identique à celui des caissons d'allonge entre eux (a).

L'élément II est le bélier proprement dit. Sa fonction est d'abattre le charbon. Egalement en forme de caisson, il est constitué, dans sa paroi latérale côté charbon, d'un empilage de fortes tôles qui sert de support au couteau préhaveur monolame (k) et aux couteaux d'extrémité bilames (f), ces derniers étant identiques au couteau du scraper-rabot. Il est muni de trois attaches (g, h, i) et sa paroi latérale

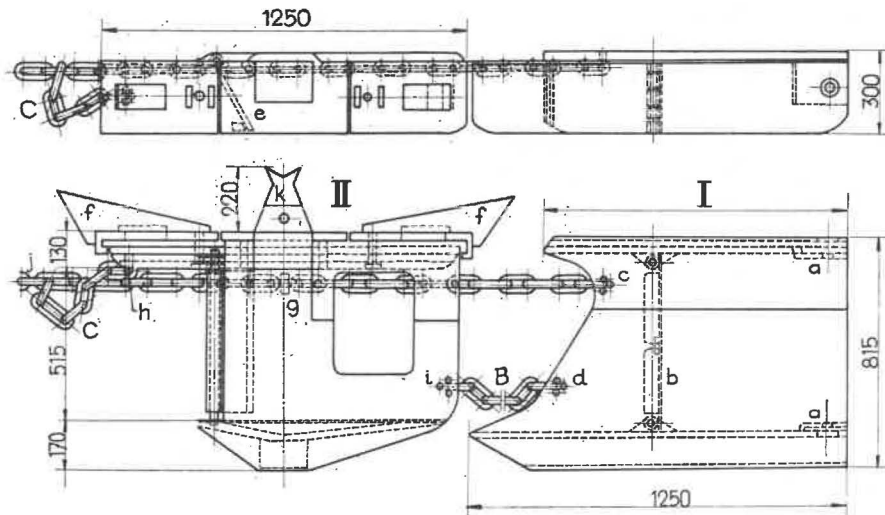


Fig. 8.

Dans le chantier de Richesse Levant 1.000 m Couchant à 650 m, les caissons ont 1 m de longueur, 0,80 m de largeur et 0,30 m de hauteur. Ils sont assemblés entre eux par éclisses et pivots, ce qui permet au train de suivre la courbure éventuelle du front de taille et les ondulations du mur.

b) Scraper-rabot.

Le scraper-rabot est un caisson d'allonge qui est équipé d'un couteau à deux lames du côté charbon et d'un racloir du côté remblai. Il est également assemblé par éclisses et pivots au caisson d'allonge.

côté remblai est renforcée d'un tube de guidage de profil approprié qui lui laisse toute liberté de mouvement. Un clapet de retenue (e) termine son équipement.

Le bélier est fixé au brin tracteur de la chaîne au point (g) et assemblé à l'élément intermédiaire par le tronçon de chaîne (g c). Les tronçons de chaîne (i d) et (h j) limitent ses amplitudes oscillatoires.

Le brin tracteur de la chaîne peut être fixé, soit au-dessus de la tôle supérieure du bélier (fig. 9 a), soit en dessous (fig. 9 b). Au début de son utili-



Fig. 9.

sation, nous avons adopté la première disposition, mais nous avons constaté que le béliet, oscillant dans un plan vertical, détériorait le mur. Nous avons alors fixé la chaîne sous la tôle (fig. 9 b) et cet inconvénient a été supprimé; dans ce cas, le béliet est véritablement suspendu à la chaîne, ses oscillations dans le plan vertical sont pratiquement nulles et seule l'amplitude des oscillations latérales est à régler.

En principe donc, le béliet oscille dans un plan parallèle au mur de la couche autour de l'attache ponctuelle g. Le couteau préhaveur s'accroche au charbon et l'un des couteaux d'extrémité, suivant le sens de translation, pénètre dans la veine et en arrache les copeaux (fig. 10).



Fig. 10.

Nous avons essayé d'utiliser un scraper-béliet en lieu et place d'un scraper-rabot aval, mais nous avons dû y renoncer parce que le déblocage du pied de taille est fortement contrarié. L'emploi du béliet est particulièrement recommandé en cas de charbon dur. Il est également nécessaire dans le cas où les clivages de la veine forment un angle d'environ 90° avec l'orientation des couteaux. Dans nos tailles Levant où les clivages sont sensiblement parallèles aux lames du couteau amont, l'emploi du béliet n'est pas indispensable; toutefois, nous avons enregistré une amélioration des résultats quand nous l'avons utilisé. Par contre, dans nos tailles Couchant, son emploi a permis de doubler la production.

5. ORGANISATION DU TRAVAIL

L'attelée du chantier est indiquée dans le tableau I.

TABLEAU I.

Attelée du chantier pour un avancement journalier de 1,60 m.

	I	II	III	Total
Surveillants	2	2	1	5
Machinistes scraper	2	2	1	5
Boiseurs	4	4	—	8
Ravanceurs de piles	—	—	4	4
Préposés aux piles abandonnées	1	1	1	3
Rabasseurs voie de tête et remblayeurs	2	—	—	2
Remblayeur pied de taille	—	—	1	1
Serveurs bois en taille	—	—	4	4
<i>Total en taille</i>	11	9	12	32
Coupeurs de voies	2	2 × 1/2	—	3
Machinistes transporteurs en voie	2	2	—	4
Transporteur de matériel de voie	—	—	1	1
Ajusteur	—	—	1	1
<i>Total</i>	15	12	14	41

Les deux premiers postes sont consacrés à l'abatage et le troisième à la préparation du chantier et à l'approvisionnement en matériel. L'abatage se pratique de la façon suivante.

Au début du poste, la tête motrice inférieure est ripée de 0,40 m. Dès sa première course, le scraper monte d'environ 50 m afin que les caissons soient complètement remplis en arrivant sur la voie de tête. Lorsque le scraper arrive en tête de taille, la tête motrice supérieure est à son tour ripée de 0,40 m et le cycle de rabotage recommence.

Des chronométrages nombreux effectués aux 1^{er} et 2^e postes ont donné les temps moyens suivants :

Prestation effective en taille :	6 h 10 min
Vérification des têtes motrices et dispositifs de calage :	15 min
Durée du rabotage :	300 min
Ripage de la tête motrice inférieure :	
2 × 7 min =	14 min
Ripage de la tête motrice supérieure :	
2 × 10 min =	20 min
Arrêts divers :	21 min
Durée moyenne d'une course aller et retour :	175 sec
(manœuvres comprises)	

Il en découle que le nombre moyen de courses par poste est de 102.

Le ripage des têtes motrices s'effectue à l'aide des têtes motrices elles-mêmes, grâce au champignon (fig. 11) placé au-dessus de la roue à empreintes.

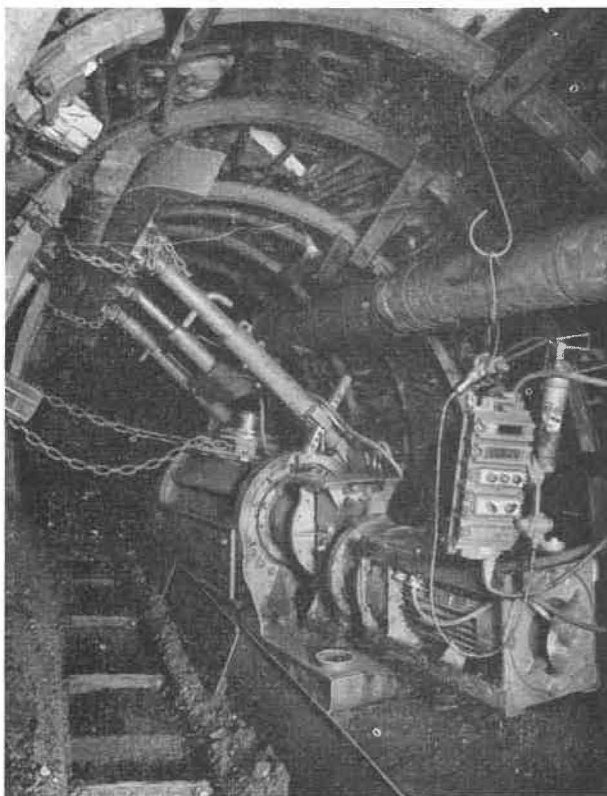


Fig. 11.

Au moment du ripage, un câble métallique de 12 mm de diamètre est enroulé sur le champignon et est attaché, par l'intermédiaire d'un moufflage à 6 brins, à un point fixe situé quelques mètres en avant des engins. A la voie de tête, il suffit de faire tourner la tête motrice seule pour assurer son déplacement. A la voie de base, on procède au décalage de la tête motrice avant d'effectuer l'opération.

L'approvisionnement du matériel en taille est réalisé au 5^e poste de la manière suivante : un traîneau de 4 m de longueur, 0,80 m de largeur et 0,30 m de hauteur, construit en bandes de caoutchouc fixées sur des armatures métalliques, est attaché au brin tracteur de la chaîne en amont du scraper. Il est chargé de matériel en tête de taille et déchargé en taille par deux préposés aux endroits judicieusement choisis.

6. RESULTATS OBTENUS

Depuis le mois de mai, c'est-à-dire après la traversée d'un dérangement jusqu'à ce jour, les résultats obtenus sont les suivants :

Production journalière :	181 t
Avancement journalier moyen :	1,42 m
Personnel chantier par jour :	40
Rendement en m ² par ouvrier chantier :	6,390 m ²
Rendement en tonnes par ouvrier chantier :	4,543 t
Personnel en taille par jour :	29,2
Rendement en tonnes par ouvrier occupé en taille :	6,200 t

Les rendements obtenus sont nettement supérieurs à ceux des chantiers de Richesse exploités, soit avec haveuse, soit avec rabot-rapide. Toutefois dans les conditions actuelles, l'avancement reste limité à 1,60 m par jour.

7. GRANULOMETRIE

Nous n'avons pas constaté de différence sensible dans la granulométrie des produits abattus, que l'on utilise le bélier ou non.

Les décompositions de charbon, pris sur wagonnet, donnent en moyenne :

58 % de 0/10
24 % de 10/60
18 % de + 60

La diminution de pente influence défavorablement la granulométrie car les grains restent sur place et sont sujets au broyage par la chaîne. Cependant, dans le chantier qui nous occupe, l'introduction du bélier ayant eu pour effet d'arracher un banc de mur plus ou moins friable allant jusqu'à 20 cm d'épaisseur, la veine est en quelque sorte havée dans sa partie stérile et le charbon se débite en gros blocs, ce qui a pour effet d'améliorer la granulométrie.

8. PRIX DE REVIENT

Je ne m'étendrai pas sur le prix de revient. Les résultats obtenus sont comparables à ceux qui ont été communiqués par M. Dieu et publiés dans les Annales des Mines de Belgique de juin 1960.

Je tiens cependant à faire remarquer que le rendement chantier passe de 3,755 t à 4,543 t, soit un accroissement de plus de 20 %, ce qui influence le poste salaires.

9. CONCLUSIONS

Les perfectionnements techniques apportés au scraper-rabot à chaîne ont permis d'exploiter avec profit des couches minces dans des conditions d'inclinaison de plus en plus faibles et de dureté de charbon de plus en plus grandes. La mise au point du bélier nous a fait progresser sérieusement dans ce domaine.

Mais l'introduction du bélier et l'utilisation du scraper-rabot dans des couches faiblement pentées posent un problème de puissance.

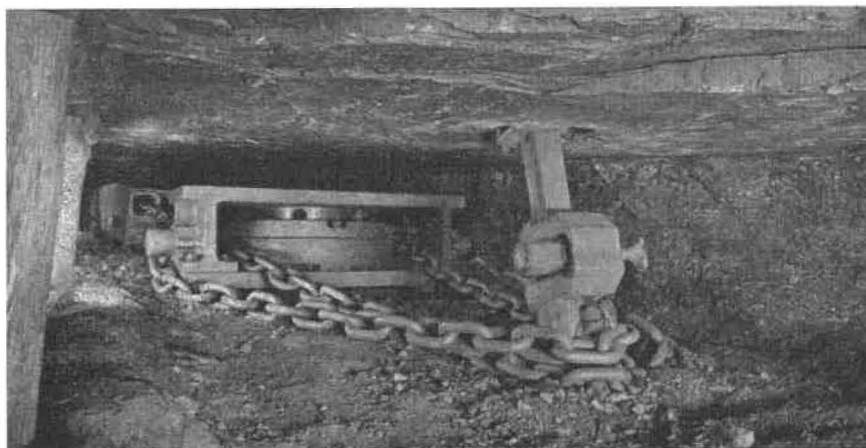


Fig. 12.

Les treuils A.C.E.C. sont capables de développer une puissance de 114 ch. Actuellement, ils sont équipés de moteurs de 60 ch. Il y a là une réserve de puissance que nous devons mettre à profit pour augmenter le débit de l'installation, soit par un accroissement de la vitesse de translation du train, soit par l'adjonction de caissons d'allonge. Ces engins paraissent donc encore susceptibles d'amélioration.

Nous pensons que l'emploi de moteurs de 114 ch permettra aussi, dans certains cas, de n'utiliser qu'une seule tête motrice, le treuil de tête étant remplacé par une simple station de retour (fig. 12). De tels essais ont été effectués avec succès avec un moteur de 60 ch, mais à vitesse réduite. La station de retour peut être amarrée, à l'aide de chaînes, à un étau métallique calé entre toit et mur.

Cette solution présente comme avantages de réduire les frais de premier établissement et de per-

mettre le creusement de la voie de tête en arrière des fronts. Par contre, en cas d'avarie mécanique ou électrique, le chantier est forcément à l'arrêt alors qu'avec l'installation équipée de deux treuils, il est possible de poursuivre l'exploitation avec une tête motrice à vitesse réduite, l'autre servant de station de retour. De plus, en cas de rupture de chaîne, la réparation dure beaucoup plus longtemps.

Avant de terminer, je tiens à souligner l'étroite collaboration qui ne cesse d'exister entre les Ingénieurs d'Inchar, des A.C.E.C. et de Monceau-Fontaine, pour la mise au point de ce scraper-bélier, engin simple, robuste, parfaitement adapté à l'exploitation des couches minces. Il m'est agréable de rendre hommage à ces Ingénieurs. Je suis convaincu qu'une collaboration aussi étroite est de nature à apporter de nouveaux perfectionnements à nos installations et améliorer la productivité de nos mines.