

# Cas particuliers d'abatage par scraper-bélier à câbles

par A. DELHAYE,

Directeur des Travaux aux Charbonnages de Monceau-Fontaine.

## SAMENVATTING

Schrijver behandelt twee gevallen van toepassing van een rammende scraper met kabels, in de Charbonnages de Monceau-Fontaine, section de Marcinelle, in lagen met geringe opening doch met zekere kenmerken waardoor ze minder geschikt worden voor ontginning door middel van scrapers.

- 1) In de eerste ontginning, zetel n<sup>r</sup> 25, is het nevengeesteente van de laag betrekkelijk goed. Men heeft echter de ram en de bakktrein moeten aanpassen in overeenstemming met de bijzondere samenstelling van de laag, die namelijk een valse muur uit zeer harde schiefer bevat, welke op voorhand wordt ingespoten met water onder hoge druk.
- 2) Het tweede geval, zetel n<sup>r</sup> 23, heeft betrekking op een zeer lange pijler, met een twijfelachtig dak doch overigens zeer geschikt voor het schaven.

De resultaten in deze werkplaats bekomen bewijzen voldoende dat zeer lange pijlers voordelig kunnen bewerkt worden met rammende scrapers met kabels.

Inzonderheid wat de dakcontrole betreft in deze laag, die de methode van de dakbreuk « moet verduren », wordt de aandacht gevestigd op de absolute noodzakelijkheid van een dichte en zeer starre metalen ondersteuning.

Als besluit van deze ervaringen mag worden aangenomen dat de rammende scraper met kabels met goed gevolg kan worden toegepast in de meeste van onze lagen met kleine of gemiddelde opening, zolang de helling regelmatig is.

## INHALTSANGABE

Der Verfasser schildert zwei Betriebe im Grubenfeld Marcinelle der Gesellschaft Monceau-Fontaine, wo Rammschraper mit Seilzug in gering mächtigen

## RESUME

L'auteur expose deux cas d'exploitation par scrapers-béliers à câbles, aux Charbonnages de Monceau-Fontaine, section de Marcinelle, dans des couches de faible ouverture, présentant certaines particularités s'écartant des conditions idéales de scraper-rabotage.

- 1) Dans la première exploitation, au siège n<sup>o</sup> 25, les épontes de la couche sont relativement favorables. Il a fallu adapter spécialement le bélier et le train de caisses à la composition particulière de la couche, laquelle comporte un faux-mur schisteux dur qui est traité, préalablement, par injection d'eau sous forte pression.
- 2) Le second cas, au siège n<sup>o</sup> 23, a trait à une très longue taille, en veine à toit médiocre, mais se prêtant bien au rabotage.

Les résultats de ce chantier prouvent à suffisance que les très longues tailles peuvent être traitées avec rentabilité par scraper-bélier à câbles.

Il est insisté, en ce qui concerne le contrôle du toit de cette couche « sujette » à foudroyage, sur l'impérieuse nécessité de disposer d'un soutènement métallique important très rigide.

En conclusion de ces expériences, on peut affirmer que le scraper-bélier à câbles peut être appliqué avec succès à la plupart de nos couches d'assez faible ou moyenne ouverture, ayant une pente régulière.

## SUMMARY

The author describes two cases of working with cable ram scraper-boxes, in the Monceau-Fontaine Coalmines, Marcinelle section, in thin seams pre-

Flözen eingesetzt sind, die infolge besonderer Verhältnisse nicht gerade ideale Voraussetzungen für den Rammschrappbetrieb bieten.

- 1) Im ersten Fall, in der Schachanlage 25, handelt es sich um ein Flöz mit verhältnismässig günstigem Nebengestein. Hier erwies es sich als erforderlich, das Rammgerät und die Schrappkästen dem Aufbau des Flözes anzupassen, das einen Liegendpacken aus hartem Schiefer aufweist, in der vor dem Abbau Wasser unter hohem Druck eingepresst wird.
- 2) Im zweiten Fall, in der Schachanlage 25, läuft das Rammschrappgerät in einem sehr langen Streb mit mässigem Hangenden, doch ist die Kohle gut für schälende Gewinnung geeignet.

Die Betriebsergebnisse beweisen eindeutig, dass der Einsatz von Rammschrappern mit Seilzug in sehr langen Streben ein wirtschaftliches Abbaufahren darstellt. Sehr wichtig ist in diesem Flöz, das im Bruchbau gewonnen wird, ein starker und besonders starrer Stahlausbau.

Aufgrund der gewonnenen Erfahrungen steht fest, dass der Rammschrapp mit Seilzug in den meisten belgischen Flözen von geringer oder mittlerer Mächtigkeit, regelmässiges Einfallen vorausgesetzt, mit Erfolg eingesetzt werden kann.

## I. CONSIDERATIONS GENERALES

Cet exposé est intitulé « Cas particuliers d'abatage par scrapers-béliers à câbles, en faible ouverture et pente moyenne », non pas que ces applications se différencient tellement des autres, mais elles feront apparaître des écarts avec les conditions idéales de rabotage, ainsi que certaines difficultés qu'il a fallu surmonter pour arriver à un résultat positif.

Nous rappellerons quelques généralités.

### 1. Capacité de scraper-rabotage. Rentabilité.

Le scraper rabot à câbles est un outil d'abatage qui requiert, pour une adaptation parfaite, des conditions de gisement relativement favorables, notamment en ce qui concerne la *qualité* de la couche, de ses épontes et la *régularité* de la pente.

Le rendement *maximum* est atteint lorsque la pente de la couche, suffisante, rend automatique l'écoulement sur le mur, du charbon abattu.

Pour une pente inférieure à 30° environ, le débit de l'engin ainsi que la production sont forcément *limités*.

Quant à la limite inférieure de pente, en principe, elle peut aller jusque 0°; pratiquement, en

senting certain particularities which do not provide ideal conditions for scraper-ploughing.

- 1) In the first case, in colliery n° 25, the rocks surrounding the seam are relatively favourable. It was necessary to adapt the ram and the train of boxes specially to the particular composition of the seam, which has a hard, shaley draw-floor which is previously treated by an injection of water at high pressure.
- 2) The second case, in colliery n° 25, deals with a very long face, in a seam with a mediocre roof, but well suited to ploughing.

The results in this working place give sufficient proof that very long faces may be worked profitably by cable ram scraper-box.

With regard to the roof control in this seam « subject » to caving, emphasis must be laid upon the absolute necessity of using a very rigid, large metallic support.

It may be concluded from these experiments that the cable ram scraper-box may be successfully applied to most of our seams of small or average thickness, which have an even slope.

taille à débit relativement important, la limite inférieure est 18° environ.

Dès lors, en vue d'obtenir un rendement chantier maximum, il y aura toujours intérêt, en rapport avec la pente de la couche, à concilier *longueur et avancement du front*.

Dans les conditions normales, la longueur favorable semble être de 130 à 150 m.

Le scraper-rabot passe assez difficilement les fonds de bassins (zones concaves).

Au sujet de *l'avancement* du front, on peut atteindre assez facilement 2 à 3 m par jour sans qu'il y ait des difficultés majeures à surmonter.

En ce qui concerne *l'ouverture* des couches exploitées par scraper-rabot, la gamme s'étend de 35 à 80 cm environ. A cette limite maximale, on entre plutôt, toutes choses égales, dans le domaine du rabot sur convoyeur blindé, lorsque la pente est inférieure à 30°.

### 2. Installation type de scraper-bélier à câbles.

Cette installation a été décrite dans les « Annales des Mines de Belgique » d'avril et juin 1960 par MM. Castin et Martin et par M. Tamo dans le numéro de janvier 1961.

Rappelons-en l'essentiel, appliqué à nos cas particuliers :

L'installation comprend le treuil, le train de caisses avec bélier et le dispositif de renvoi (fig. 1).

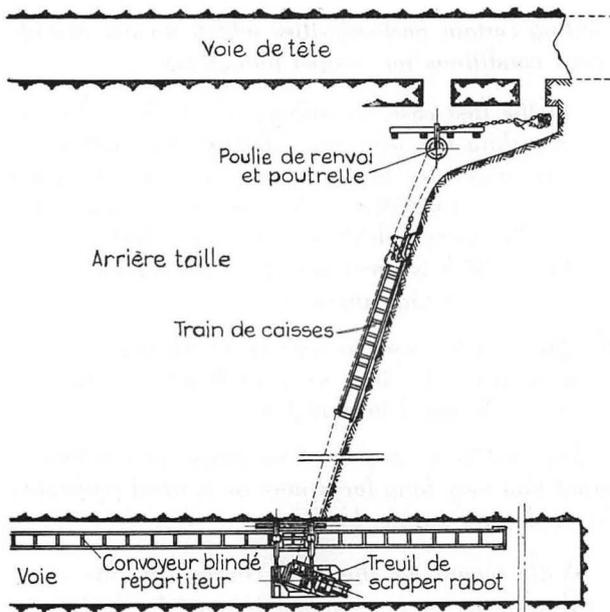


Fig. 1.



Fig. 2. — Siège n° 23. — Treuil électrique « Escol » de 40 kW.

a) Le treuil électrique, type Escol, est équipé d'un moteur de 40 kW, il comprend deux tambours permettant l'enroulement de 250 m de câble de 19 mm de diamètre (fig. 2).

La vitesse moyenne des câbles est de 1,50 m/s. Ce treuil est d'une très grande souplesse.

En service depuis plus de 2 ans, il donne entière satisfaction.

Certaines améliorations ont été apportées, notamment en ce qui concerne l'orientation du treuil par rapport à son châssis ( $\pm 18^\circ$ ), la simplification de la conduite pneumatique du treuil (télécommande), le freinage automatique du tambour fou.

D'autres perfectionnements sont à l'étude ; ils ont trait au ravançage progressif du treuil, à une amélioration de l'enroulement du câble sur le tambour par guidage et à la mise à disposition du machiniste d'un indicateur de hauteur des caisses, dans la taille.

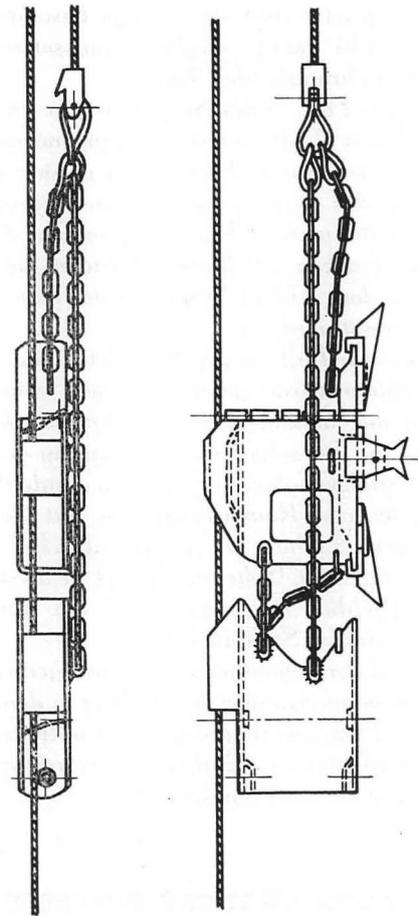


Fig. 3. — Bélier.

Par ailleurs, un treuil de 100 ch est en fabrication.

b) Dans le train de scraper-bélier à câbles, le bélier placé à l'amont, avec son élément de raccord, remplace la caisse porte couteaux de tête (fig. 3).

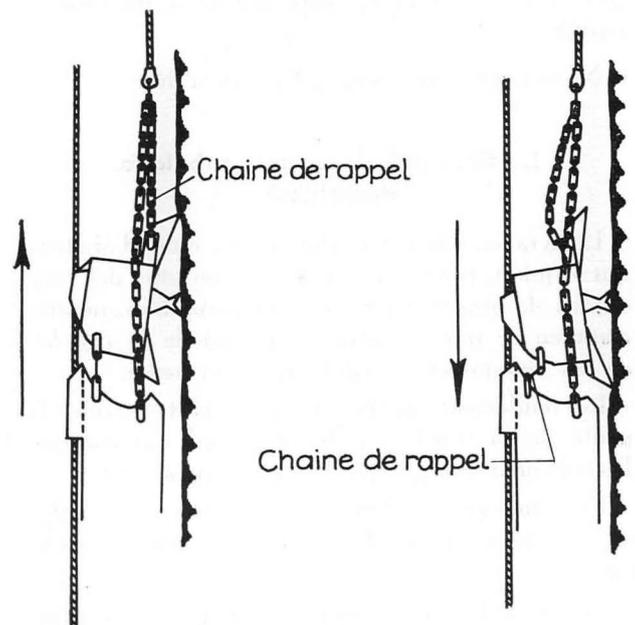


Fig. 4. — Bélier. — Course montante - Course descendante.

Nous ne nous servons pas d'un bélier d'aval.

Le bélier pèse ici 400 kg, il a 25 cm de hauteur. Il est équipé de 3 couteaux, généralement bi-lames; le couteau central, préhaveur, est plus fortement en saillie sur le flasque que les couteaux d'extrémité.

**En course montante** (fig. 4).

Le bélier prend appui sur le front par son couteau central; la pénétration de celui-ci dans le massif provoque le travail du couteau supérieur jusqu'au moment où la chaîne de rappel le tire brutalement dans le sens de la marche.

Le bélier serpente ainsi le long du front; son travail se caractérise par un « arrachement ».

**En course descendante :**

Le même travail s'effectue avec les couteaux descendants mais, dans ce sens, le bélier n'est soumis qu'à la traction de la ou des chaînes le reliant au bac de raccord, d'où son plus grand degré de liberté.

Le couteau descendant s'enfonce davantage dans la couche; le bélier pivote autour de ce couteau

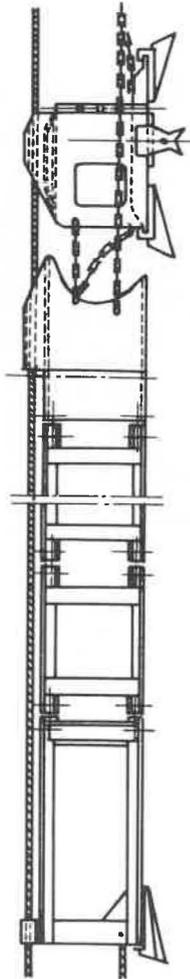


Fig. 5. — Train de scraper-bélier.

dont l'angle de « dépouille » diminue ainsi constamment. A un certain moment, le couteau, tiré par la chaîne de rappel, s'échappe de sa brèche d'ancrage et la partie supérieure du bélier est assez violemment rejetée vers le front.

En plus de l'arrachement, il y a un certain travail de « frappe ».

Le train de caisses comporte la caisse de pied, munie de couteaux descendants et d'un certain nombre de caisses de rallonges en rapport avec la puissance du treuil et la capacité de débit (fig. 5).

c) Le dispositif de renvoi de tête de taille est en général placé dans une niche faite dans l'ouverture de la couche sous le bois de fond de la voie de tête.

Le ravançage de l'ensemble poulie, poutrelles, est progressif. Cette disposition rend le rabotage indépendant du coupage de la voie.

**II. APPLICATIONS**

1) Le premier cas d'application se situe au siège n° 25, à l'étage 950 - 790 m, dans 4 Paumes levant.

a) *Caractéristiques.*

La couche 4 Paumes, dans l'Assise de Charleroi, est un Veiniat situé normalement 4 m au-dessus de 5 Paumes, plus généralement dénommé Gros Pierre (fig. 6).

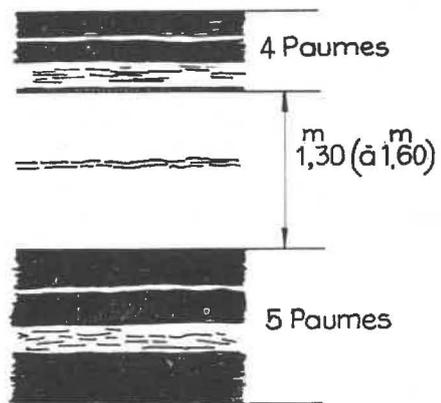


Fig. 6.

Dans l'exploitation considérée, cette stampe se réduit progressivement vers le levant à 1,30 m.

Cinq Paumes étant classée 3° catégorie, la couche 4 Paumes, classée 2° catégorie, est exploitée comme égide de 5 Paumes.

Quatre Paumes est souvent de composition peu satisfaisante. Elle comprend en général deux sillons de 20 à 25 cm, dont l'un est plus escailleux, séparés par intercalaires schisteux variables.

L'ouverture varie de 45 à 70 cm.

Le toit est un schiste compact.

Le mur est favorable, c'est un schiste assez gréseux, relativement lisse.

b) *Exploitation.*

La taille 4 Paumes levant démarra de la méridienne 1.300 m levant du n° 25 avec une longueur de 115 m et une pente de 38 à 25° (fig. 7).

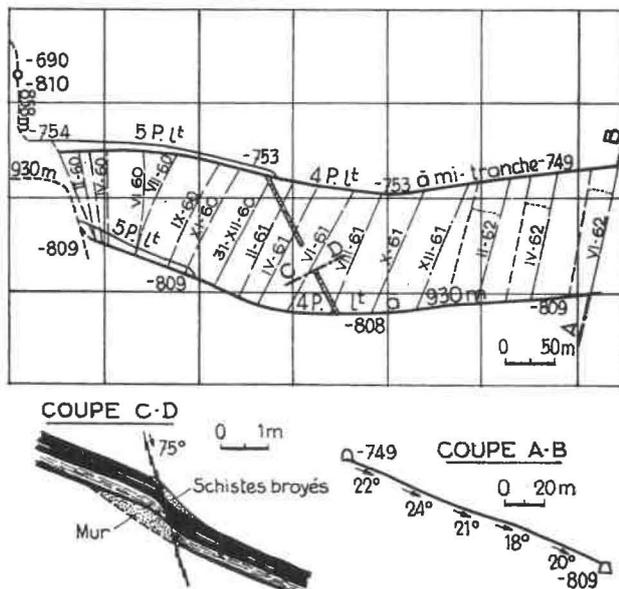


Fig. 7. — Siège n° 25. — Taille 4 Paumes levant mi-tr. inférieure.

Après mise du front sur ennoyage, le chantier fut équipé d'un scraper-rabot à câbles qui donna satisfaction jusqu'au moment où la taille fut affectée d'un remontement de 70 cm de rejet.

Ce dréangement fut difficile à traverser, mais le rabotage n'en fut pas supprimé pour autant.

C'est dans ces conditions que nous installâmes un béliet d'amont car, en plus de ce dérangement, apparaissait au mur, une épaisseur schisteuse importante que les couteaux du scraper n'arrivaient plus à entailler.

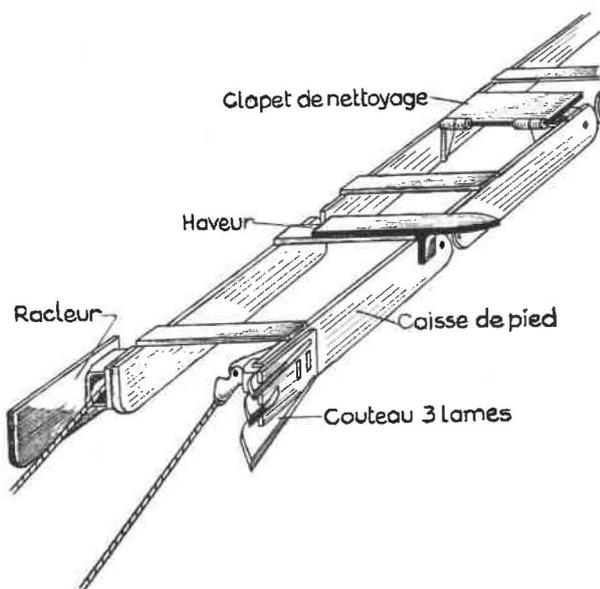


Fig. 8. — Bacs de scraper.

La mise en service du béliet donna tout de suite une amélioration.

C'est également dans cette zone qu'un plateau important apparut au pied de taille, la pente ne dépassant pas 14°. L'évacuation du charbon devint laborieuse.

Pour pallier cet inconvénient, un clapet fut installé à l'arrière du 1<sup>er</sup> bac de rallonge; il est manœuvré de temps à autre pour nettoyer le pied de taille (fig. 8).

De plus, un racleur, placé à l'extrémité, sert d'entonnoir pour l'entrée des produits dans le bac.

Par la suite, la situation s'est stabilisée, la pente variant de 24 à 18°.

Nous ferons une remarque en passant (fig. 9).

Les couches 4 Paumes et 5 Paumes levant font partie d'un même complexe, en ce sens que depuis fin 1960, elles sont exploitées, à cause de la faible stampe qui les sépare, par voies uniques, tant à l'entrée qu'au retour d'air.

La voie de desserte, en cadres W, est creusée à front de 4 Paumes, 5 Paumes étant saignée en mur par tirs d'ébranlement.

Elle est rabasnée au droit du robinage de 5 Paumes, 35 m en arrière; elle est équipée, pour les 2 tailles, d'un convoyeur blindé Pf1, jusqu'au chargement dans la voie à locomotives.

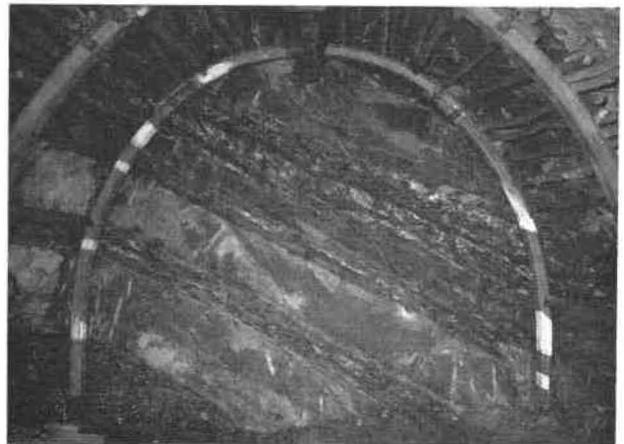


Fig. 9. — Siège n° 25. — Voie pied de taille 4 Paumes levant à 930 m. On remarque 5 Paumes découvert au mur de la voie.

Le retour d'air est coupé en petit (cour. A, montants de 1 m) à front de 4 Paumes. Au passage de la taille de 5 Paumes, les couronnes A sont équipées de pieds normaux après rasbasnage (fig. 10).

c) *Situation actuelle.*

La taille mesure 150 m et se trouve à 3,600 km des puits.

La couche a la composition suivante : 2 sillons de charbon de 20 à 25 cm, au toit, sur un banc schisteux de 15 à 30 cm, reposant sur une fourrure charbonneuse au mur.

Dans le cadre de cet exposé, nous nous intéresserons plutôt au *rabotage*.

1o) **Un pré-rabotage** est effectué.

L'injection d'eau en veine, pratiquée dès le début pour abattre les poussières en taille, s'est considérablement développée en cours d'exploitation, afin de disloquer au maximum l'intercalaire schisteux du mur.

Des trous de 1,80 m à 2 m, distants de 3 m, sont forés dans le faux-mur et injectés d'eau par l'intermédiaire d'une pompe Feron donnant une pression de 75 à 300 kg avec des débits variant de 10 à 2 litres/minute.

Lors de l'injection, le schiste n'éclate pas; il se ramollit.

Cette pratique a donné une amélioration sensible.

Nous avons aussi essayé, mais non retenu, le minage par tirs d'ébranlement dans le schiste inférieur.



Fig. 10. — Siège n° 25. — Voie de tête commune aux 2 tailles 4 Paumes et 5 Paumes levant. Vue prise au droit de 5 Paumes levant.

2o) **Rabotage proprement dit.**

Le *bélier* est équipé de 3 séries de couteaux (fig. 11 et 12).

— Le couteau supérieur montant est maintenant constitué de 3 lames dont les saillies, en avant du flasque du bélier, sont respectivement de 165 mm, 125 mm et 60 mm.

La grande lame au mur provoque le havage sous l'intercalaire, dans une fourrure charbonneuse de 6 à 8 cm.

Les deux lames supérieures, plus courtes, arrachent le schiste grâce au mouvement d'oscillation du bélier.

— Le couteau préhaveur comporte deux étages qui travaillent en schistes (saillies de 230 et 220 mm).

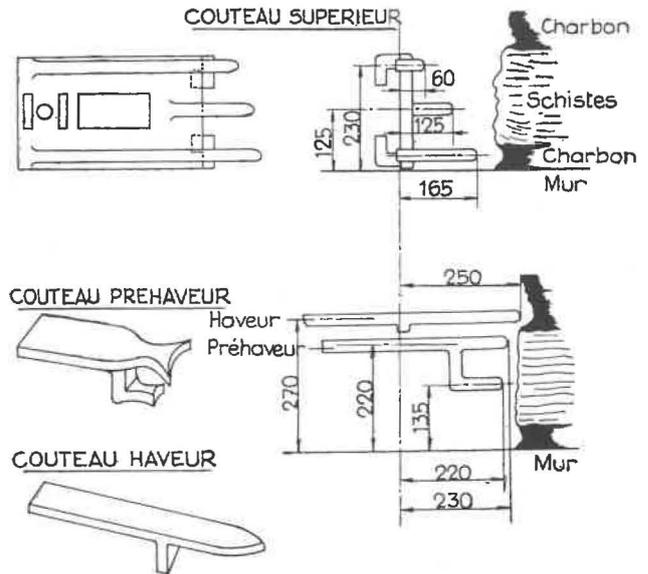


Fig. 11. — Bélier.

— Le couteau inférieur descendant, adopté, est constitué de 2 lames à saillies identiques, faibles, ne dépassant pas 60 mm.

C'est ce couteau qui règle l'importance de rejet du bélier vers l'extérieur de la havée de circulation, lors des ancrages en course descendante, et partant, du porte-à-faux nécessaire.

*Caisse de scraper.*

— La caisse de pied est équipée d'un couteau ordinaire à 3 lames identiques à celles du couteau montant du bélier (fig. 8).

— Afin d'augmenter le travail des couteaux ordinaires, un couteau haveur a été exécuté de façon à pouvoir être fixé par clames sur l'entretoise du premier bac de rallonge au-dessus du bac de pied. Il permet le dégagement d'une 2<sup>e</sup> face libre en effectuant une saignée dans le sillon de charbon, juste au-dessus du banc schisteux. Sa saillie en avant du flasque est de 250 mm.



Fig. 12. — Siège n° 25. — Scraper-bélier dans 4 Paumes levant à 930 m.

## 3o) Résultats du rabotage.

Equipé de la sorte, le bélier donne satisfaction; soulignons toutefois que toutes les difficultés ne sont pas, pour autant, éliminées.

D'autre part, le train de caisses atteignant 9 m de longueur, les 8 m inférieurs au pied de taille sont inaccessibles au bélier.

Cette partie de taille n'est soumise qu'à l'action *insuffisante* du couteau à 3 lames du bac de pied; dans cette zone, on remédie par *minage* dans le faux-mur.

Ceci prouve, s'il en était encore besoin, *toute l'efficacité du bélier.*

TABLEAU I. — Siège N<sup>o</sup> 25.  
Chantier de 4 Paumes levant à 930 m — Résultats.

Désignation	1960	1961			1962							A ce jour
	2 <sup>e</sup> Sem.	1 <sup>er</sup> Sem.	3 <sup>e</sup> Tr.	4 <sup>e</sup> Tr.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
Longueur taille	135	138	150	146	145	145	145	150	150	150	150	146 m
Production totale	10.740	11.050	5.260	7.290	2.900	2.420	2.800	2.810	3.090	2.850	1.410	52.620 t
Production/jour	100	97	88	107	121	115	122	134	140	129	118	107 t
Rendement chantier	2.266	2.300	2.453	2.596	2.788	2.800	2.742	2.849	2.935	2.753	2.766	2.454 t
Avancement/jour	1,10	1,02	1,01	1,24	1,40	1,33	1,35	1,47	1,68	1,36	1,45	1,38 m
Puissance moyenne	0,49	0,53	0,43	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,41	0,47	0,40	0,44 m

## Complexe 4 Paumes - 5 Paumes — Résultats.

Désignation	4 Paumes	5 Paumes	Total
Longueur taille	150 m	150 m	300 m
Production/jour	120 t	250 t	370 t
Rendement chantier	2,7 t	3,7 t	3,250 t
Avancement/jour	1,35 m	1,25 m	1,30 m
Puissance moyenne	0,45 m	0,95 m	0,70 m

## d) Résultats d'exploitation par scraper-rabotage (tableau I).

## 4 Paumes levant à 930 m.

Le tableau donne les résultats de 4 Paumes levant depuis le début du rabotage en 1960.

On constate que :

- la longueur de taille a peu varié (voisine de 150 m) et les résultats se sont à peu près stabilisés depuis 1962 malgré l'augmentation d'épaisseur du faux-mur, grâce à l'injection d'eau sous forte pression.
- Le coefficient de propreté gravimétrique a varié de 43 à 40 %.

## Complexe 4 Paumes, 5 Paumes levant à 930 m.

Ici, chacune des couches profite de son intégration dans le complexe des deux.

Nous rappellerons que ces chantiers se trouvent à 3.600 km des puits.

La durée du travail effectif à front est de 6 heures/poste, le personnel étant transporté au niveau de 930 m, dans des voitures tractées par

locomotives, à la vitesse de 14 km/h, sur 2.800 km de parcours.

2) La deuxième application se rapporte au :  
Siège n 25, à l'étage 1220 — 1150 m — Chantier 4 Paumes levant.

## a) Caractéristiques de la couche.

Quatre Paumes, dans l'Assise de Charleroi, se situe 35 m sous 8 Paumes, homologue de 10 Paumes, et 45 m en stampe normale au-dessus de Gros Pierre.

Normalement, la veine a une ouverture de 0,45 m à 0,60 m; elle comprend un sillon unique de charbon avec un trait schisteux de faux-toit et de faux-mur.

Le charbon est relativement tendre et se prête très bien au rabotage.

La gaillette est assez friable.

Son mur est un schiste ordinaire.

Le toit est en général peu consistant et très variable; 6 m de schistes séparent la veine d'un banc de grès.

Au-dessus de la couche, ces schistes sont lamellaires sur 70 cm à 1,50 m, parfois déliteux. Assez fréquemment, le toit est traversé par des diaclases.

Dans l'échelle des valeurs, ce toit est à placer en dessous de la moyenne des qualités convenant au porté à faux.

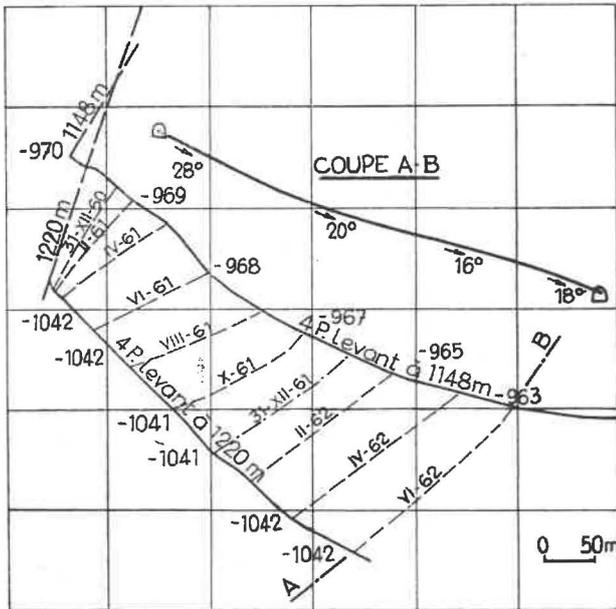


Fig. 13. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant.

b) Exploitation (fig. 13).

La couche est exploitée dans la méridienne des puits entre les niveaux de 1220 et 1150 m depuis 1960; la taille, au démarrage du montage, avait 160 m de longueur, 45 à 65 cm d'ouverture, 23 à 32° de pente.

Au fur et à mesure de sa progression vers le levant, la longueur du front, sur ennoyage de 5 à 10°, s'est allongée pour être actuellement de 230 m, par suite d'une diminution de la pente moyenne, laquelle n'est plus que de 25 à 18° au pied de taille.

L'ouverture est en augmentation; elle varie de 50 à 85 cm et atteint ainsi une moyenne de 0,65 m.

Avec cette longueur de 230 m, il semble bien que nous ayons atteint et sans doute dépassé le maximum compatible avec la meilleure productivité possible.

A ce point de vue, nos conditions géologiques plutôt favorables ont été déterminantes ici, la taille étant limitée par les deux niveaux d'étage; ce sera plutôt l'insuffisance de pente, spécialement au pied de taille, qui pourrait constituer, ultérieurement, le critère principal de limitation du front.

c) Organisation générale du chantier.

La technique du raclage est utilisée au maximum.

En effet, si l'abatage est mécanisé en taille par l'emploi du scraper-bélier à câbles, le système de

raclage est également appliqué en voies pour l'évacuation des déblais.

Sur la voie de base, creusée environ 15 m en ferme sur le pied de taille, et à la voie de tête, les produits sont raclés à l'arrière par scraper-houe à dents de 500 litres de capacité, mû par treuil à air comprimé de 30 ch; les terres de la voie sont déversées, dans le convoyeur blindé de la voie de base, tandis que celles provenant de la remise en état de la voie de tête sont amenées en tête de taille et remblayées manuellement.

1°) Rabotage.

Les opérations de rabotage n'offrent ici rien de très particulier. Le train de rabotage ordinaire comporte un bélier d'amont de 25 cm de hauteur avec ses trois séries de couteaux et son bac de raccord, deux caisses rallonges et la caisse de pied avec son couteau, toutes ayant 40 cm de hauteur.

La havée non soutenue de travail du scraper, atteint 1,80 m à 2 m maximum.

Dans les conditions actuelles, le rabotage s'effectue à 2 postes. La durée moyenne d'un voyage aller et retour est d'environ 3 minutes, manœuvres de dégorgeement du pied de taille comprises. Chaque passe transporte en moyenne 3 wagonnets de 700 litres, c'est-à-dire que le débit moyen du scraper est de 55 à 60 wagonnets/heure ou 25 tonnes nettes.

Par poste effectif de travail à front de 6 h 1/2, le rabotage se poursuit en moyenne durant 6 h.

La production moyenne par poste est de 150 t avec des pointes de 170 t, ce qui correspond à un avancement moyen de 75 à 85 cm du front de 230 m.

L'avancement moyen réalisé par jour est de 1,35 m à 1,50 m.

2°) Signalisation.

Elle est obtenue par généphones et complétée par cordons de sonnette dans le dessous et le dessus de taille.

3°) Soutènement et contrôle du toit.

Il nous a paru opportun de parler plus en détail de ce problème, car il fut, et est encore, un de nos plus importants soucis.

Au demeurant, la tenue du toit, découvert, sur de grandes surfaces, conditionne tout le succès du scrapage-rabotage.

Comme il a été dit précédemment, 4 Paumes comporte un bas-toit localement fragile et un haut-toit assez compact.

Le décollement des bancs de schistes, à l'arrière, provoque des coups de charge.

Ici, les épontes ne se rejoignent pas naturellement, dans les remblais.

Faisant nôtre le principe qui énonce que l'exploitant obtient, par son action, le toit qu'il mérite, nous ajouterons que le meilleur contrôle du toit, s'il empêche au maximum toute sollicitation du toit

découvert, n'élimine pas, à front, les chutes de terrains dues à des contingences géologiques ou tectoniques, comme le manque d'homogénéité du toit ou la présence d'amorces de cassures.

Notre couche 4 Paumes est dans ce cas.

#### Soutènement.

Le bois seul fut utilisé longtemps, en rapport avec la très faible ouverture de la couche.



Fig. 14. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant à 1.220 m. Vue du scraper-bélier montrant également le soutènement par « étaçons à bêlettes », ainsi que la texture écaillée du toit.

Pratiquement, toutes les solutions furent essayées pour arriver à se soustraire aux manifestations de pressions de terrains qui se déclenchaient systématiquement et périodiquement, mais dans de telles conditions, la production était loin d'être garantie. Plus tard, avec l'augmentation de l'ouverture, nous pûmes introduire l'étaçon métallique sous bête de bois, et systématiser le foudroyage, la largeur de havée étant de 70 à 80 cm et le soutènement complété par piles de rails.

Cette nouvelle structure apporta une sérieuse amélioration.

Nous dirons cependant que le foudroyage, tout en étant convenable, n'est pas parfait : au droit de la cassure des remblais, les étaçons poinçonnent les bêles, lesquelles sont souvent détériorées, ce



Fig. 15. — Siège n° 23. — Taille 4 Paumes levant à 1.220 m. Havée de passage du personnel avec une des 65 piles de rails équipant la havée. Toit assez médiocre.

qui rend, par ailleurs, l'opération de foudroyage, d'une ligne sur ennoyage, parfois laborieuse.

Par la suite, nous avons réutilisé dans 1/3 de taille, les étaçons à bêlettes, éliminant ainsi complètement le bois (fig. 14 et 15).

Ces étaçons, placés, bêlettes de chassage, bout à bout, à 70 cm d'écartement, donnent entière satisfaction. Les 4 files de havées sont en moyenne à 80 cm l'une de l'autre.

Deux sortes d'étaçons sont utilisés, des « Gerlach » et des « Wanheim » (fig. 16).

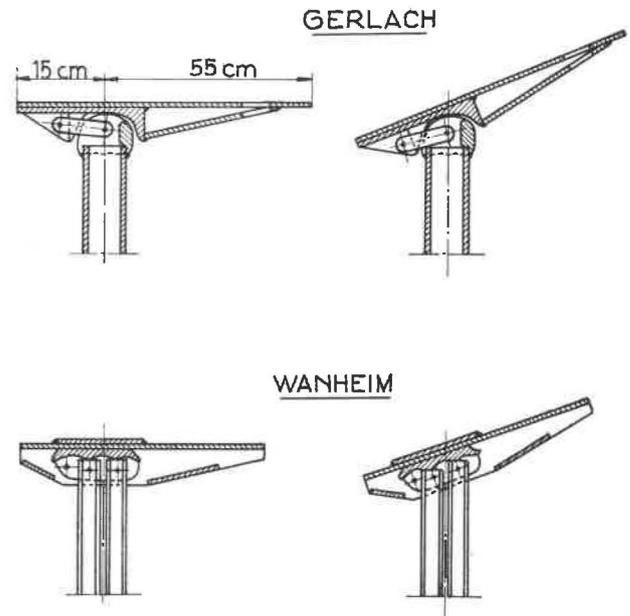


Fig. 16. — Étaçons à bêlettes.

Dans les premiers, la bêlette est solidaire de l'étaçon par l'intermédiaire d'une bielle se mouvant sur deux axes.

Le contact bête étaçon est obtenu par rotule.

Dans les seconds, le serrage se fait sur les 4 faces, ils comprennent deux demi-fûts qui travaillent successivement au calage; la bêlette, solidarisée de l'étaçon par axe horizontal, coiffe l'étaçon dans un encastrement.

Avec ces étaçons, la rigidité du soutènement est mieux assurée et le contrôle du toit fort amélioré. Les chutes de bas-toit se font plus rares.

Cette solution augmente, par ailleurs, aussi bien la productivité que la sécurité du travail.

En rapport avec la mauvaise qualité du bas-toit, rencontrée en zone découverte, signalons un pré-soutènement que nous établissons encore localement, afin d'enrayer le moins possible le rabotage, et qui consiste à soutenir le toit en ferme, par enfoncement de rallonges sur 1,20 m à 1,50 m de profondeur, à la limite du charbon et du bas-toit, dans des trous de sondage de 110 mm, creusés préalablement.

4°) Une conclusion peut être tirée de ce chapitre :  
 Les surfaces découvertes sont importantes en scraper-rabotage. Si, en couche extra-mince, le bois « convient » le mieux pour soutenir et contrôler le toit, surtout à cause du privilège qu'il détient de ne pas devoir être récupéré, dans des conditions

difficiles, il n'en est pas de même dès que la couche grandit quelque peu et possède un toit sujet à foudroyage.

Dans ces dernières conditions, et ceci est pratiquement une évidence, il vaut mieux passer au soutènement métallique, le plus rigide qui soit.

TABLEAU II.  
 Attelée type pour avancement de 1,50 m/jour.

	I	II	III			
Surveillance	1 + 2	1 + 2	1 + 1			
Voie de base	Creusement	1	(1 + 1)	1 + 2	Cadres W - Scraper houe : Avancement : 2 m/jour → 5 à 6 pers. Scraper houe : 2 remblayeurs en taille 3 havées de 0,75 m à 0,80 m 660 étançons - 130 piles	
						Entretien
Voie de tête	Creusement	1 + 3	—	—		
						Entretien
A veine	Foudroyage	Piletage	15	15		
						Machiniste treuil
Nettoyeurs taille	Robinage - nettoyage	Ravanceurs wagonnets	3	3		
						Injection d'eau
Matériel - Bois	Divers	1	—	2		
Taille de 230 m : Production par jour : $230 \times 150 \times 0,65 \times 1,35 = 300 \text{ t}$ Rendement chantier : <span style="float: right;">3,750 t</span>						

TABLEAU III. — Siège N° 23.  
 Chantier de 4 Paumes levant à 1.220 m — Résultats.

Désignation	1961				1962							A ce jour
	1 <sup>er</sup> Tr.	2 <sup>e</sup> Tr.	3 <sup>e</sup> Tr.	4 <sup>e</sup> Tr.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	
Longueur taille	160	160	162	178	190	190	210	220	225	230	230	188
Production totale	4.130	11.120	10.480	13.600	4.930	4.480	4.920	5.840	5.900	5.700	3.300	74.400
Production/jour	62	160	175	200	205	213	214	278	268	260	273	182
Rendement chantier	2.640	2.830	2.600	2.750	3.040	2.930	2.750	3.394	3.410	3.330	3.310	2.910
Avancement/jour	0,58	1,30	1,38	1,34	1,35	1,27	1,33	1,40	1,43	1,33	1,37	1,29
Puissance moyenne	0,49	0,56	0,58	0,62	0,65	0,65	0,64	0,65	0,62	0,63	0,66	0,67

d) Attelée (tableau II).

Les résultats du tableau II sont atteints en « pointes ».

Les chiffres normalement obtenus sont 10 % inférieurs (tableau III), soit :

Production/jour : 270 t.



Fig. 17. — Siège n° 23. — Voie de base « débloquée » par scraper-houe. Toit lamellaire (dérangement).

Rendement chantier : 3,4 t.  
avec un coefficient de propreté gravimétrique variant de 62 à 65 %.

Creusement voie de base (fig. 17).

L'avancement réalisé à l'aide du scraper-houe est de 2 m/jour (2 havées de 1 m), en cadres W, soit 0,40 m à 0,50 m/homme poste, havage non compris.

Creusement voie de tête (fig. 18).

Il consiste à front en une remise en état de l'ancienne voie par rabasnage en mur d'une brèche de 1,20 m. Ce travail est attelé de 2 personnes, dont

le machiniste de scraper-houe, et de 2 remblayeurs en taille (15 m de remblais).

Préalablement, les troussages à la voie de tête sont réparés par un ouvrier.

À l'arrière, la voie de tête est entretenue par 2 personnes (recarrage ou rabasnage, terres au puits).

En taille : au total  $15 + 15 + 6 = 36$  personnes (à veine, foudroyeurs ravanceurs de piles) lesquelles sont pratiquement polyvalentes.

Le travail effectué est le suivant :

Foudroyage et placement de 660 étançons (ou 2 havées de 0,75 m comportant 330 étançons



Fig. 18. — Siège n° 23. — Voie de tête équipée d'un scraper-houe (remise en état).

TABLEAU IV. — Section de Marcinelle  
Installations de scrapers-bélier à câbles.

I. Frais d'investissement et d'amortissement. $i = 6\%$ ; jours : 258/an.				
Désignation	Coût	Amortissement Durée	Coût amortissement annuel	Coût amortissement journalier
Moteur électrique, coffrets	100.000	10 ans	13.587	52,65
Câble électrique (500 m)	100.000	10	13.587	52,65
Treuil scraper-rabot	400.000	5	94.958	368,05
Calage télescopique	25.000	5	5.935	23,00
Vérins hydrauliques	7.000	2	3.818	14,80
Train caisses complet	50.000	2	27.272	105,70
Poulie de renvoi	6.000	2	3.273	12,70
Divers	12.000	2	6.546	25,35
Palans, signalisation	20.000	5	4.748	18,40
<b>Totaux</b>	<b>720.000</b>	—	<b>173.724 F</b>	<b>673,30 F</b>
II. Frais de consommation/tonne			III. Prix de revient total maximum	
Câbles :	5,25 F à 6,75 F		pour une production de 130 à 270 t	
Couteaux :	1,50 F à 3,50 F			
Entretien :	2,25 F à 2,75 F			
Energie électrique :	1,50 F à 2,00 F			
<b>Total :</b>	<b>10,50 F à 15,00 F</b>		<b>15 à 20 F/tonne nette</b>	

chacune). Démontage et montage de  $2 \times 65 = 130$  piles de rails. Placement de  $2 \times 50 = 100$  bèles en bois de 3 m.

Cette performance s'avère assez modeste, mais il y a lieu de tenir compte ici des conditions de toit assez peu favorables. De plus, du personnel est nécessaire aux niches et pour établir localement le présoutènement.

### III. PRIX DE REVIENT (tableau IV).

L'installation coûte au total 720.000 F, ce qui correspond à un coût d'amortissement journalier de 673,30 F ou à environ 3,35 F/t pour une production de 200 t/jour.

#### Câbles :

La consommation moyenne à Monceau-Fontaine établie sur une production à ce jour, par scraper-béliers à câbles, de plus de 200.000 t, est évaluée à 5,24 F/t.

#### Couteaux :

Sont rechargés au « Verdur » (carbure de tungstène). La fréquence de remplacement de ces couteaux varie de 7 à 14 postes de travail de 6 heures, suivant difficultés de rabotage.

#### Entretien :

En fait, le treuil seul est à entretenir. Il est visité régulièrement une fois par semaine durant environ 4 heures par un ajusteur.

## IV. CONCLUSION GÉNÉRALE PRATIQUE

Dans la gamme des ouvertures assez faibles ou moyennes, allant jusque 80 cm environ, le scraper-rabot à câbles peut être appliqué avec forte rentabilité aux longues tailles, soit 230 à 250 m, pour autant que la pente et la régularité de celle-ci soient suffisantes.

Quant à la qualité du toit requise pour que la havée de travail du scraper tienne relativement bien, bon nombre de nos couches la possèdent souvent.

Au demeurant, on améliorera toujours cette tenue du toit en traitant l'arrière-taille le plus rigide possible, de telle sorte que le front découvert soit le moins sollicité.

Ajoutons que le lancement au scraper-rabotage d'une couche à toit moyen est généralement assez laborieux.

Par ailleurs, si les résultats obtenus à l'heure actuelle dans le vieux bassin par la mécanisation de l'abatage et en particulier par le scraper-rabotage, sont fort encourageants, peut-être spectaculaires, il semble bien pourtant que, par une organisation plus poussée, nous puissions continuer sur cette lancée, afin d'améliorer encore la rentabilité de notre gisement.