

Rabots adaptables et rabots à ancre à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut

par G. MIGNION,

Ingénieur principal divisionnaire au Corps des Mines.

SAMENVATTING

Na gehandeld te hebben over de invloed van de algemene omstandigheden op de werking zowel van de pas-aan-schaaf als van de ankerschaaf, maakt de auteur de vergelijking tussen deze beide systemen.

Het feit dat de kettingen van de ankerschaaf (aan de zijde van de vulling) in een gesloten kast zijn ondergebracht heeft voor gevolg :

a) een zeer regelmatige werking van de installatie in gestoorde lagen met kleine en gemiddelde opening en met sterk golvende vloer ;

b) een verbetering van de stukgrootte van de gewonnen kolen, zo zelfs dat deze volledig kan vergeleken worden met hetgeen men bekomt met de afbouwhamer.

Derhalve blijkt de ankerschaaf een geschikte win-machine te zijn voor onze onregelmatige lagen met kolen voor huishoudelijk gebruik.

Er wordt een gedetailleerde kostprijsberekening gemaakt voor een installatie met ankerschaaf in een laag met een opening van 0,60 m en in een andere met een opening van 0,90 m.

Men onderzoekt welke verbeteringen van het rendement kunnen bekomen worden zowel met de ankerschaaf als met de pas-aan-schaaf. In plaats van het dubbelzinnig begrip rendement gebruikt men echter het begrip index (de index is het aantal mandiensten nodig om 100 ton kolen voort te brengen) ; dit begrip is totaal onafhankelijk van de betekenis die men geeft aan de naam « werkplaats ».

Ten slotte wordt de kostprijs uitgedrukt in indexpunten (uitgaande van het gemiddeld loon van het personeel der werkplaats), en wordt het werkelijk voordeel van de mechanisering uitgerekend in een netto verbetering van de index ; dit voordeel komt in de beschouwde gevallen overeen met een winst van 10 tot 14 indexpunten.

RESUME

Après avoir traité des conditions générales qui influent sur le bon fonctionnement d'un rabot tant adaptable qu'à ancre, l'auteur compare le rabot adaptable au rabot à ancre.

La mise sous carter (côté remblai), dans le rabot à ancre, des chaînes de commande du rabot a permis d'obtenir :

a) un fonctionnement très satisfaisant de l'installation dans des couches dérangées de petite et moyenne ouverture et à murs très ondulés ;

b) une amélioration de la granulométrie des charbons abattus telle que celle-ci paraît être devenue sensiblement équivalente à celle obtenue avec abattage au marteau-piqueur.

Le rabot à ancre s'avère donc un engin bien adapté à l'abattage mécanique des couches relativement peu régulières de nos gisements de charbon domestique.

Le prix de revient détaillé d'une installation de rabot à ancre est discuté dans le cas du fonctionnement en couche de 0,60 m à 0,90 m de puissance.

Les augmentations de rendement que permettent de réaliser les rabots tant adaptables qu'à ancre sont examinées. A la notion fallacieuse de gain de rendement, il a été cependant substitué la notion de gain d'indice (l'indice est le nombre d'hommes-poste nécessaires à la production de 100 t de charbon) qui est totalement indépendante de la manière dont on définit le chantier d'abattage.

Après conversion du prix de revient en points d'indice (sur base du salaire moyen de l'ouvrier de chantier), il a été calculé un gain net d'indice représentant le bénéfice réel de la mécanisation ; celui-ci est de 10 à 14 points d'indice dans les cas envisagés.

INHALTSANGABE

Der Verfasser erörtert zunächst die allgemeinen Bedingungen, von denen der einwandfreie Betrieb des Anbauhobels und des Reissshakenhobels abhängig ist und vergleicht dann diese beiden Hobeltypen.

Die Kapselung der Zugkette des Reissshakenhobels auf der Versatzseite hat sich in zweifacher Hinsicht günstig ausgewirkt :

a) der Hobel arbeitet auch in gestörten und stark welligen Flözen mittlerer und geringer Mächtigkeit mit bestem Erfolg ;

b) die Kohle fällt in grösseren Stücken an, etwa in gleicher Grösse wie beim Abbauhammerbetrieb.

Der Reissshakenhobel erweist sich somit als ein gut brauchbares Gerät für die Mechanisierung der Gewinnung in den verhältnismässig unregelmässig ausgebildeten Flözen, die in Belgien Hausbrandkohle liefern.

Der Verfasser gibt und erläutert eine eingehende Kostenaufgliederung eines Reissshakenhobelbetriebs in einem Flöz von 60-90 cm Mächtigkeit.

Sodann untersucht er, welche Erhöhung der Leistung sich mit Abbauhobeln und Reissshakenhobeln erreichen lässt. Als Grundlage dieser Betrachtungen verwendet er allerdings nicht den leicht irreführenden Begriff der Leistungszunahme, sondern die Leistungskennzahl, (d.h. den Schichtenaufwand für 100 Tonnen Kohle), die von der Abgrenzung des Reviers völlig unabhängig ist.

Die Kosten werden in Kennzahlpunkte umgerechnet, auf der Grundlage des mittleren Arbeiterlohns in dem Revier, und diese Berechnung lässt eine Zunahme des Index erkennen, die den tatsächlichen Gewinn der Mechanisierung widerspiegelt. Sie beträgt in den betrachteten Fällen 10-14 Punkte.

PRELIMINAIRES

La présente note a pour but de faire le point des applications de rabots adaptables et à ancre qui ont été réalisées depuis les trois dernières années jusqu'au milieu de l'année 1962 dans les Charbonnages de l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut et d'en déduire les avantages économiques qu'on peut escompter de ces appareils.

Les applications relatées ont eu lieu aux Charbonnages du Gouffre (siège n° 7), du Trieu-Kaisin (siège Pays-Bas) et Réunis (sièges n° 1 et Blanchisserie). Signalons toutefois que, depuis que cette note a été écrite, un rabot à ancre a été mis en service aux Charbonnages de Roton (siège Ste-Catherine) et que j'ai appris que le même engin était utilisé au Charbonnage voisin d'Aiseau-Prezle qui n'a

SUMMARY

After dealing with the general conditions affecting the efficiency of both the attachment plough and the drag-hook plough, the author compares the attachment plough with the drag-hook plough.

In the case of the drag-hook plough, the fitting of the plough control chains into a housing (on the goafside) has resulted in :

a) very satisfactory working of the installation in faulted seams of medium and small thickness with very undulating floors ;

b) an improvement in the size of the coal got out, to such an extent that the size seems to be noticeably equivalent to that obtained by coal getting with a pneumatic pick.

The drag-hook plough has therefore proved to be an engine well adapted to mechanical coal-getting in rather irregular seams in our domestic coal measures.

The details of the production costs of an installation are discussed for the case of working in a seam 0.60 m to 0.90 m thick.

The increases in output obtainable with both attachment and drag-hook ploughs are examined. Nevertheless, the fallacious notion of gain in output has been replaced by the notion of index gain (the index is the number of shifts worked per 100 tons of coal), and this is quite independent of the way in which the coal-getting area is defined.

After converting the production costs to index points (on the basis of the average wages of the workman at the working place), a net index gain was calculated representing a real profit for mechanization; the latter is 10 to 14 index points in the cases considered.

été rattaché que depuis peu à l'Arrondissement de Charleroi-Est.

Ces applications ont pour trait commun qu'elles ont été réalisées dans des couches de puissance faible (0,60 m et parfois moins) ou moyenne (0,90 m au maximum).

J'ai personnellement visité certains des chantiers cités ; pour les autres, je me suis référé à des rapports spécialement consacrés à ce sujet dressés par les ingénieurs de l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut. J'ai d'autre part eu l'occasion de consulter de la documentation qui m'a été communiquée par les directions techniques des Charbonnages intéressés et notamment par celle des Charbonnages du Gouffre qui a fait établir par son service électro-mécanique le prix de revient détaillé d'une installation de rabot à ancre ; je les remercie de leur obligeance.

MATERIEL UTILISE

Lors des applications examinées, il a été fait usage de rabots adaptables et de rabots à ancre.

Il me paraît utile de rappeler les principes de fonctionnement de ces engins.

Ces appareils ont tous deux pour origine le rabot rapide (Schnellhobel), c'est-à-dire un rabot monté sur un convoyeur blindé à raclettes (panzer) servant de poutre de glissement. Dans le rabot rapide, le va-et-vient du rabot est commandé *côté front* par une chaîne sans fin ; le brin de retour de cette chaîne passe à l'intérieur d'un tube fixé au convoyeur blindé servant également au guidage du rabot.

Dans le rabot rapide primitif, les mouvements du convoyeur blindé et du rabot étaient commandés *par les mêmes moteurs* (deux moteurs électriques au pied, et deux moteurs à air comprimé ou électrique en tête). A l'usage apparut un inconvénient sérieux résultant de l'attaque par les mêmes moteurs des convoyeurs blindés et du rabot ; en cas de calage ou de violent freinage du rabot, les chaînes du convoyeur blindé pouvaient servir à une transmission de puissance vers la tête motrice en difficulté et consécutivement vers le rabot calé ou freiné ; il en résultait des tensions anormales dans les chaînes de convoyeur blindé pouvant aller jusqu'à la rupture de celles-ci, rupture particulièrement dangereuse en fort pendage pour le personnel présent dans la taille.

Pour ce motif, succéda au rabot rapide le rabot adaptable (Anbauhobel) dans lequel les commandes du rabot et du convoyeur blindé (toujours situées *côté front*) sont totalement indépendantes (au pied un moteur pour le rabot et un moteur pour le convoyeur blindé ; même disposition en tête). L'indépendance des commandes du rabot et du convoyeur blindé permet d'autre part certaines combinaisons en taille dérangée. Par exemple, dans le cas où la partie centrale d'une taille est trop dérangée pour autoriser le rabotage, il est possible avec le rabot adaptable d'installer le convoyeur blindé sur toute la longueur de la taille, tout en ne rabotant que les parties inférieure et supérieure de celle-ci. Dans ce but, on peut fixer au convoyeur blindé, de part et d'autre de la zone dérangée, une pièce de retour de la chaîne du rabot et raboter indépendamment l'une de l'autre les parties inférieure et supérieure de la taille en se servant d'un seul moteur de rabot (respectivement le moteur de pied pour la partie inférieure de la taille et le moteur de tête pour la partie supérieure de la taille) ; cette possibilité ne peut évidemment être réalisée que pour autant que le charbon soit suffisamment tendre pour permettre le rabotage avec un seul moteur. Mais il est également possible d'installer un second moteur de rabot en n'importe quel point de la taille grâce à l'intercalation dans le convoyeur blindé d'un caisson spécial.

Aux Charbonnages Réunis, dans la taille de 10 Paumes sous 1055 m, on a utilisé une des combinaisons possibles du rabot adaptable en ne rabotant, lors du démarrage de la taille, que le tiers inférieur de celle-ci (60 m), les deux-tiers supérieurs de la taille ne se prêtant pas à ce moment au rabotage ; dans ce but, un dispositif de retour de la chaîne du rabot avait été fixé au convoyeur blindé à 60 m du pied de la taille.

Signalons d'autre part qu'après démontage du rabot, de son tube de guidage et des têtes motrices propres au rabot, le rabot adaptable se présente évidemment comme un convoyeur blindé ordinaire.

Ainsi qu'il a déjà été dit, la commande des rabots tant rapides qu'adaptables était située *côté front*. Si le brin de retour de la chaîne de commande du rabot était protégé à l'intérieur du tube de guidage, les deux parties du brin direct étaient par contre apparentes. Les chaînes du brin direct battaient contre le front au cours de leur travail dégradant le charbon ; en cas de concavité de la couche, elles battaient en outre contre le toit qu'elles dégradaient également.

L'introduction relativement récente du rabot à ancre eut pour but de parer à ces inconvénients. Le rabot à ancre est un rabot adaptable dont la commande est reportée *côté remblai* par l'intermédiaire d'une plaque glissant sous le convoyeur blindé. Le tube de guidage est supprimé, le rabot et sa plaque enserrant le convoyeur blindé qui constitue la poutre de guidage ; la plaque de commande glissant sous le convoyeur blindé est en deux ou actuellement en trois pièces articulées en vue d'épouser au mieux les irrégularités éventuelles du mur de la couche. *Côté remblai* sont disposées les chaînes de commande qui entraînent la plaque solidaire du rabot ; les brins direct et de retour de la chaîne sont séparés par des pièces d'appui fixes en acier spécial ; chaînes et pièces d'appui sont complètement enfermées à l'intérieur de coquilles dont les entrées sont également en acier spécial résistant à l'usure. En résumé, dans un rabot à ancre, les chaînes de commande du rabot sont complètement enfermées ; d'autre part, les têtes motrices, tant du rabot que du convoyeur blindé, sont toutes deux disposées *côté remblai*.

Les rabots (adaptables et à ancre) utilisés à l'Arondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur sont montés sur convoyeur blindé Westfalia PFO. Rappelons que trois types de convoyeur blindé Westfalia, différant par leur largeur et consécutivement leur capacité d'évacuation, existent actuellement dans le commerce : les convoyeurs blindés PFOO, PFO et PF1. Le convoyeur blindé PFOO, le moins large et le moins pondéreux, ne constitue pas une poutre de glissement de rigidité suffisante pour le bon fonctionnement d'un rabot. Les mêmes rabots peuvent par contre être installés indifféremment

ment sur convoyeur blindé PFO et PF₁ ; le choix entre ces deux types de convoyeur blindé résulte uniquement de la capacité d'évacuation requise et partant de l'ouverture de la couche. A l'Arrondissement Est du Bassin de Charleroi-Namur où les ouvertures de couches, dans les cas d'applications considérés, variaient de 0,60 à 1,00 m, la capacité d'évacuation du convoyeur blindé PFO (modèle moyen) s'est avérée suffisante (un tel convoyeur blindé peut évacuer 300 t nettes de charbon raboté par jour dans une taille d'environ 200 m de longueur).

**CONDITIONS NECESSAIRES
AU BON FONCTIONNEMENT
D'UNE INSTALLATION DE RABOTAGE
SUR CONVOYEUR BLINDE
(RABOT RAPIDE, RABOT ADAPTABLE
ET RABOT A ANCRE)**

Les conditions ci-dessous doivent être observées à des degrés divers.

Tenue du toit.

Le toit doit être suffisamment bon pour pouvoir supporter un découvert dont la largeur dépend du type de soutènement adopté.

Évaluons quelle est la largeur de ce découvert. L'encombrement du convoyeur blindé et de son rabot est d'environ 0,90 m ; d'autre part, il doit toujours y avoir par mesure de sécurité un jeu d'au moins 0,30 m entre le convoyeur blindé et l'axe de la dernière ligne d'étauçons. Si nous appelons l la longueur de la bèle articulée et si nous admettons que l'étauçon est placé au droit du tiers arrière de la bèle articulée, nous pourrions écrire qu'avant rabotage d'une havée, le découvert du toit sera d'au moins :

$$0,90 \text{ m} + 0,30 \text{ m} - \frac{2}{3} l = 1,20 \text{ m} - \frac{2}{3} l$$

(soit 0,60 m avec bèles articulées de 0,90 m de longueur).

Après rabotage d'une havée de largeur h , le découvert du toit sera de :

$$1,20 \text{ m} - \frac{2}{3} l + h$$

Si les files de bèles articulées sont alignées, on aura $h = l$ et la valeur du découvert deviendra :

$$1,20 \text{ m} + \frac{1}{3} l$$

(soit 1,50 m avec bèles articulées de 0,90 m de longueur).

Si on fait usage d'étauçons à plateaux ($l = 0$), le découvert variera de 1,20 m, avant rabotage de la havée, à $1,20 \text{ m} + h$, après rabotage de la havée (soit 1,90 m lorsque la largeur de havée est de 0,70 m).

Lorsque l'ouverture de la couche avoisine 0,90 m, on peut utiliser sans inconvénient des bèles articulées ; dans ce cas (avec bèles articulées de 0,90 m de longueur), le toit doit pouvoir supporter un porte-à-faux d'environ 1,50 m.

Lorsque l'ouverture de la couche est plus faible, le soutènement par bèles articulées est dangereux ; en effet, les bèles articulées risquent d'être accrochées et arrachées par les blocs de charbon recouvrant le convoyeur blindé au passage du rabot. En faible ouverture, il est indispensable d'adopter un soutènement par points. Dans ce cas, comme nous venons de le voir, le toit doit pouvoir supporter un découvert d'environ 1,90 m (avec largeur de havée de 0,70 m).

Le rabotage d'une couche de faible ouverture exige donc une meilleure tenue de toit que le rabotage d'une couche de plus grande ouverture. Remarquons à ce sujet qu'à nature équivalente de terrain, le contrôle du toit s'effectue plus aisément en faible qu'en forte ouverture (appui plus rapide du toit sur les éboulis de foudroyage, contrôle plus facile par piles).

Différents artifices permettent évidemment de diminuer l'importance du découvert du toit. Notamment, l'utilisation d'un soutènement en quinconce permet de diminuer le découvert de l'équivalent d'une demi-havée, mais seulement dans une file sur deux ; cet artifice a été utilisé au siège Blanchisserie des Charbonnages Réunis.

Dans le cas du soutènement par points, on peut également utiliser des étauçons à béliettes rabattables qui permettent de diminuer le découvert du toit d'une trentaine de cm (ce fut le cas aux Charbonnages du Trieu-Kaisin et au siège Blanchisserie des Charbonnages Réunis).

Je signalerai enfin qu'aux Charbonnages du Gouffre dans une couche de seulement 0,55 m d'ouverture, le soutènement par points, pour des raisons de facilité de la circulation, se réduisait à des étauçons simplement appuyés contre le toit par l'intermédiaire d'un bloc de bois (court tronçon de bèle).

Tenue du mur.

Le mur doit avoir une dureté suffisante pour ne pas se laisser poinçonner par les étauçons métalliques du soutènement ; il est à noter que le poinçonnement du mur est particulièrement sensible lorsqu'on fait usage d'un soutènement entièrement métallique (étauçons et bèles d'acier s'appuyant directement contre le toit) au lieu d'un soutènement comportant des intercalations de bois (bèles notamment) comme c'est encore fréquemment l'usage en tailles non mécanisées.

Un soufflage anormal du mur peut provoquer le soulèvement d'escailles sous le convoyeur blindé et le calage des chaînes de celui-ci.

Aucune difficulté relative à la tenue du mur ne m'a été signalée à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut.

Dureté du charbon.

Dans la plupart des couches du Bassin de Charleroi-Namur, le charbon est de dureté moyenne et se prête au rabotage.

Il peut d'ailleurs être paré à une dureté anormale du charbon grâce à l'injection d'eau en veine qui en même temps contribue à la lutte contre les poussières.

L'injection d'eau en veine requiert évidemment un poste libre de rabotage. Ceci ne paraît présenter aucun inconvénient sérieux, car à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut, on n'a nulle part pratiqué le rabotage à plus de deux postes (mofifs : avancement des voies de tête et de pied, organisation des transports, stockage des charbons en dehors des heures d'activité du triage-lavoir). D'autre part, de chronométrages effectués aux Charbonnages Réunis en couche de faible ouverture, il est apparu que, pour permettre un entretien régulier de l'installation, il était souhaitable de maintenir celle-ci à l'arrêt pendant au moins un poste.

Régularité de la pente.

Dans un plan vertical, les brins supérieurs de chaînes de rabot et de convoyeur blindé ont évidemment tendance à se tendre suivant la corde.

Il en résulte que l'installation subira une usure minimum lorsque la pente de la couche sera parfaitement régulière.

Si le mur présente une concavité vers le bas, les raclettes du brin supérieur du convoyeur blindé seront fortement collées sur la tôle, tandis que les chaînes du rabot (dans le rabot rapide et le rabot adaptable) frotteront sur le mur. Si la concavité n'est pas trop prononcée ou si non apparition n'est pas trop brusque, il n'en résultera pas de trouble d'exploitation et l'installation n'en subira pas un supplément d'usure exagéré.

Si le mur par contre présente une concavité vers le haut, le brin supérieur des chaînes de convoyeur sera soulevé vers le haut et usera fortement les glissières ; d'autre part, des pierres provenant d'un faux-toit ou d'intercalations schisteuses de la couche pourront s'intercaler entre les raclettes ou chaînes et les couloirs. Plus loin, aux endroits où la concavité s'annule, ces pierres pourront se coincer entre raclettes ou chaînes et couloirs et exercer sur ces derniers une action abrasive (plus ou moins intense suivant la dureté de ces pierres) ; si la concavité du mur non seulement s'annule, mais de plus change de sens, le coincement des pierres entre raclettes ou chaînes et couloirs pourra être tellement puissant que, si les pierres sont de dureté trop forte pour se laisser broyer par les raclettes et chaînes, il se produira un calage des moteurs.

Toujours dans le cas d'un mur à concavité dirigée vers le haut, voyons quel est le comportement de la chaîne d'un rabot rapide ou adaptable. Cette chaîne

sera projetée par à-coups vers le haut ; si la couche est de petite ou moyenne ouverture, elle viendra battre contre le toit ou les bèles articulées. Les bèles articulées pourront être arrachées ; le toit se sciera sous l'action du frottement de la chaîne ou se dégradera sous le choc des battements de celle-ci. Si le toit présente des dérangements (relais), les battements de la chaîne auront vite fait d'y provoquer des éboulements.

Les rabots rapide et adaptable, à chaîne de rabot libre, présentent donc des inconvénients sérieux en couche de petite ouverture ou à toit dérangé ; il y a été remédié par l'introduction du rabot à ancre dans lequel les brins directs et de retour de la chaîne de rabot sont renfermés dans un carter.

A noter que la chaîne des rabots rapide et adaptable présente également du danger pour le personnel par suite de battements dans le plan horizontal lorsque le front est incurvé dans le sens de l'avancement. C'est pourquoi, avec ces engins, le front doit être parfaitement droit ou très légèrement incurvé vers le remblai (dans ce cas pour éviter l'arrachement des bèles articulées, mais au prix d'une augmentation du porte-à-faux du toit).

Présence de dérangements.

Des dérangements trop importants ne peuvent être traversés par un rabot : étreintes brutales, brusques variations de la pente du toit ou du mur, friabilité excessive du toit.

Aux endroits affectés par ces dérangements, des travaux en charbon ou en pierre doivent être effectués au marteau-piqueur préalablement au passage du rabot.

Il est évident que l'exécution de tels travaux préliminaires au marteau-piqueur diminue le bénéfice qu'on peut tirer du rabotage et qu'au-delà d'une certaine limite, ce bénéfice puisse même s'annuler.

Avec rabots rapide ou adaptable, ces travaux préliminaires doivent être effectués en dehors des postes de rabotage à cause du danger que présente le battement des chaînes du rabot ; il n'en est toutefois pas de même avec le rabot à ancre ainsi qu'il sera montré plus loin.

Choix et dessin du panneau d'exploitation.

Le panneau d'exploitation doit être choisi de manière à éviter les pivotages.

On cherchera à maintenir dans toute la mesure du possible une longueur constante du front de taille afin d'éviter de devoir continuellement allonger et raccourcir l'installation ; dans ce but, en gisement très plat, les voies seront creusées en direction. Toujours pour éviter des allongements et raccourcissements continuels d'installation, on donnera au front un très léger relevage, lorsque par suite de la pente l'installation aura une tendance à glisser vers le bas ; en choisissant correctement l'angle du rele-

vage, on peut en effet faire en sorte que la tendance au glissement vers le bas de l'installation soit exactement équilibrée par la composante vers le haut de l'action des pousseurs.

La longueur optimum du front de taille paraît se situer au voisinage de 200 m. A l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut, le rabot a été utilisé dans des tailles dont la longueur variait de 120 à 210 m (160 m en moyenne) ; les rendements obtenus pour ces diverses longueurs de taille sont explicités plus loin.

Il y a évidemment avantage à disposer d'une longueur de *panneau* maximum de manière à diminuer l'incidence sur le prix de revient à la tonne, des frais d'amenée et de montage du matériel (plus ou moins 1 homme-poste par mètre de taille à équiper). Malheureusement, dans notre gisement, la longueur de *panneau* est fréquemment limitée par la présence de failles ou autres dérangements importants. La longueur de *taille* doit d'ailleurs parfois être limitée pour le même motif ; dans un cas, une taille dont la longueur initiale était de 155 m a vu cette longueur diminuer progressivement jusqu'à 105 m par suite de la présence en aval d'un dérangement le long duquel avait été établie une voie montante.

Dispositif de chargement en pied de taille.

L'importance du débit de charbon raboté rend indispensable la présence d'un convoyeur blindé-répartiteur en pied de taille. Ce convoyeur blindé-répartiteur assure un chargement rationnel des transporteurs continus en voie (convoyeurs à écailles ou bandes transporteuses).

L'UTILISATION DU RABOT-ANCRES SES AVANTAGES — SON ADAPTATION A DES CONDITIONS DE GISEMENT RELATIVEMENT DEFAVORABLES

Ainsi qu'il a été dit précédemment, le rabot-ancre diffère essentiellement du rabot adaptable par le fait que les chaînes de commande du rabot, au lieu d'être disposées côté front, sont reportées côté remblai, l'effort de traction étant transmis de la chaîne au rabot par l'intermédiaire d'une plaque (en deux ou trois parties articulées), dite ancre, glissant sous le convoyeur blindé. Dès lors, les chaînes (tant du brin direct que du brin de retour) peuvent être enfermées dans un carter de protection.

De cette disposition du rabot résultent les conséquences favorables suivantes.

1) Suppression du battage des chaînes.

Les chaînes au lieu de battre frottent contre les carters de protection très résistants, formés d'éléments en acier spécial résistant à l'usure. L'expérience a montré qu'effectivement ces cartes de protection résistaient très bien à l'usure et que leur prix

de revient très élevé (7.000 F par élément de 1,50 m, y compris haussette adaptée) pouvait être amorti sur un tonnage élevé (prix de revient d'environ 2 F/t).

La suppression du battage des câbles permettra au rabot de s'adapter à des allures de couche concaves vers le haut pour lesquelles, avec rabot rapide ou adaptable, les chaînes venaient battre au toit, le dégradant ou arrachant les bèles articulées. En faible ouverture ou en présence de relais de toit réduisant localement l'ouverture de la couche, on évitera également des dégradations ou des éboulements de toit résultant du battage du câble qui se produit même en pente régulière du fait des à-coups de puissance. La sécurité du personnel en taille sera accrue du fait de la suppression de ce battage et il sera même possible, moyennant un minimum de précaution, de placer pendant le poste de rabotage, en avant du convoyeur blindé, des abatteurs chargés d'abattre au marteau-piqueur et de pourvoir d'un soutènement des points singuliers de taille qu'il ne serait pas possible ou dangereux de raboter.

Les avantages du rabot cités ci-dessus ont été mis en évidence au siège n° 1 des Charbonnages Réunis dans une taille de 10 Paumes d'allure ondulée (3 bassins successifs) dont la pente variait de 30 à -25°. Cette taille présentait en outre aux changements de pente des anomalies de mur (obligeant à un bossement pour adoucir la variation de pente) et des anomalies de toit donnant lieu à relais non rabotables. Dans cette taille, le fonctionnement *du rabot proprement dit* n'a donné lieu à *aucune difficulté digne d'être mentionnée*.

Les seules difficultés qu'a rencontrées le fonctionnement de l'installation ont eu pour origine le *convoyeur blindé proprement dit* ; ces difficultés ont été les suivantes :

a) Usure accélérée des éléments de convoyeur blindé dans les bassins par suite du frottement sur les glissières des chaînes ayant tendance à se tendre suivant la corde ; usure accélérée des éléments de convoyeur blindé dans les dômes par suite du frottement des raclettes et chaînes sur les couloirs, principalement lorsqu'étaient venus s'intercaler, entre les raclettes et les couloirs, des cailloux abrasifs provenant de bossements en toit et mur au marteau-piqueur en vue de régulariser la pente au droit de dérangements.

Ainsi qu'il sera montré plus loin, cette usure accélérée grèverait le prix de revient d'un supplément de 7 à 10 F/t. Il est possible de parer dans une certaine mesure à ces inconvénients par l'utilisation de glissières à profils renforcés et mieux étudiés qu'aujourd'hui (c'est le cas pour les éléments les plus récents de convoyeur blindé) et par l'utilisation d'éléments de convoyeur blindé courbes aux endroits des changements de pente (de tels éléments sont actuellement en vente).

b) Calages du convoyeur blindé lorsque des cailloux très durs qui s'étaient intercalés entre les couloirs et les raclettes ou chaînes dans les bassins provoquent plus loin, notamment dans le dôme faisant suite au bassin, le coincement de la chaîne ou de la raclette dans la glissière et le calage des moteurs. De tels incidents ne se produisent que lorsque les pierres constituant le faux-toit ou l'intercalation schisteuse de la couche sont trop dures pour se laisser broyer avec la puissance disponible aux moteurs ; aux Charbonnages Réunis, ces incidents se sont produits avec des pierres provenant de bossègements en toit et mur au droit de relais alors que les puissances disponibles pour le convoyeur blindé étaient de manière tout à fait normale de 57 ch au pied (moteur électrique) et 45 ch en tête (moteur à air comprimé). Notons que l'utilisation de raclettes à profil symétrique diminue quelque peu ce risque sans toutefois le supprimer ; il m'est revenu d'autre part que des cailloux rendus glissants par arrosage se coïncèrent moins facilement dans les conditions décrites ci-dessus que des cailloux secs.

c) Soulèvement des éléments de convoyeur blindé au droit de bassins fortement creusés : il s'agit ici d'une exagération du soulèvement des chaînes auquel le poids du convoyeur blindé ne peut plus s'opposer. Les Charbonnages Réunis ont mis au point des dispositifs intéressants pour s'opposer au soulèvement du convoyeur blindé (1). Il s'agit ou bien d'une griffe sur laquelle s'appuie un étau métallique et qui force le convoyeur blindé à rester en contact avec le mur (pour permettre le déplacement de l'installation, cette griffe coulisse sous un pont servant de plaque d'assise à l'étau métallique) ou bien d'un patin glissant le long du toit, fixé par l'intermédiaire d'un montant au convoyeur blindé, qui maintient entre le convoyeur blindé et le toit un espace libre égal à la hauteur de ce montant.

2) Amélioration de la granulométrie.

La granulométrie des charbons abattus est meilleure avec rabot à ancre qu'avec rabot adaptable ou rabot rapide.

Il est en effet bien connu qu'avec rabot adaptable et rabot rapide, le glissement et le battement des chaînes de rabot sur le charbon provoquent un broyage de ce dernier.

Il sera traité plus loin de manière plus détaillée de cet avantage du rabot-ancre.

3) Rejet de toutes les commandes (tant du rabot que du convoyeur blindé) vers l'arrière.

Tous les moteurs étant situés à l'arrière, les profondeurs de niches pourront être diminuées de l'en-

combrement de ceux-ci. A ce propos, remarquons qu'aux Charbonnages du Gouffre et aux Charbonnages Réunis, il n'y a pas de niche en pied de taille, la tête motrice montée sur traîneau étant ripée dans la section même de la voie.

Dans l'exemple cité des Charbonnages Réunis, il n'y avait pas non plus de niche en tête de taille, la tête motrice étant ripée directement sur le mur très faiblement penté de la couche.

De ce qui précède, il résulte qu'une installation de rabot-ancre peut s'adapter très bien moyennant les quelques améliorations et astuces citées plus haut à des couches de faible ouverture, à des couches ondulées ainsi qu'à des couches présentant localement l'un ou l'autre dérangement. L'expérience des Charbonnages Réunis me paraît particulièrement instructive à cet égard et des enseignements pourront sans doute en être tirés en vue de l'amélioration des détails de construction d'un engin souvent considéré jusqu'à présent comme réservé aux gisements réguliers.

Au sujet de l'adaptation du rabot sur convoyeur blindé PFO à des couches de petite ou moyenne ouverture, il reste à dire quelques mots des vitesses de translation du convoyeur blindé et du rabot. La vitesse de translation du convoyeur blindé est de 65 cm/s ; celle du rabot de 40 cm/s. En course montante du rabot, la vitesse relative du convoyeur blindé par rapport au rabot est de 105 cm/s ; dès lors, le charbon abattu par le rabot, rapidement évacué par le convoyeur blindé, s'étale sur celui-ci sur une épaisseur raisonnable. Mais en course descendante du rabot, la vitesse relative du convoyeur blindé par rapport au rabot n'est plus que de 25 cm/s ; dès lors, le charbon abattu par le rabot s'entasse sur une forte épaisseur sur le convoyeur blindé PFO. Lorsque l'ouverture de la couche est de 1 m, on constate simplement une tendance du charbon à déborder au-dessus des haussettes. Mais lorsque l'ouverture de la couche est de 0,60 m, il peut se produire des calages de rabot dans la masse de charbon amoncelée entre le convoyeur blindé et le toit. Cet inconvénient est apparu au siège Blanchisserie des Charbonnages Réunis (en dépit d'une profondeur de passe de seulement 50 mm) ; il y a été remédié en arrêtant le convoyeur blindé pendant la course descendante du rabot de manière à obtenir une vitesse relative convoyeur blindé-rabot de 40 cm/s ; pendant la course montante du rabot, le convoyeur blindé PFO, de capacité d'évacuation suffisante, évacuait simultanément le charbon de deux passes (montante et descendante) sans aucun inconvénient parce que chargé sur une épaisseur raisonnable en raison des vitesses relatives convoyeur blindé-rabot à tous moments suffisamment élevées (respectivement 40 cm/s et 105 cm/s au lieu de 25 cm/s et 105 cm/s précédemment).

(1) Voir n^o 7 et 8, 1962 des Annales des Mines de Belgique. R. Nanitz : Abattage mécanique par rabot-ancre à la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis.

Granulométrie.

Jusqu'à présent, il était généralement admis que le rabotage dégradait la granulométrie.

Les causes possibles de dégradation du charbon sont les suivantes.

1) La circulation du rabot.

Il est évident que, sur la hauteur du rabot, la granulométrie du charbon est fortement dégradée par rapport à la granulométrie obtenue au marteau-piqueur. Mais, par contre, le charbon en surplomb au-dessus du havage créé par le passage du rabot tombe sur le convoyeur blindé en gros blocs avec une granulométrie améliorée. S'il n'y a aucune autre cause de dégradation du charbon (comme dans le rabot à ancre), l'amélioration de la granulométrie du charbon en surplomb peut éventuellement compenser la dégradation de la granulométrie du charbon raboté. En fait, il semble qu'en faible ouverture (0,60 m), il puisse y avoir une diminution de la granulométrie moyenne de l'ensemble de la couche du fait que le havage créé par le passage du rabot a une hauteur relativement importante vis-à-vis de l'ouverture de la couche ; par contre en ouverture moyenne et avec charbon bien clivé, il est très possible qu'il y ait complète compensation entre la diminution de granulométrie du charbon raboté et l'amélioration de granulométrie du charbon en surplomb du fait que le havage créé par le passage du rabot a une hauteur relativement plus faible par rapport à l'ouverture de la couche. Aux Charbonnages du Gouffre, dans une couche à charbon bien clivé de 0,90 m à 1 m d'ouverture (Gros-Pierre, 2^{me} plat) et avec utilisation d'un rabot-ancre, on a même constaté une amélioration de la granulométrie moyenne de l'ensemble de la couche ainsi qu'en témoignent les chiffres ci-dessous :

% en > 12 avec abattage au marteau-piqueur :

1^{er} essai : 75,5 %

2^{me} essai : 72,5 %

avec abattage au rabot-ancre :

1^{er} essai : 76,9 %

2^{me} essai : 77,7 %

% en 6/12 avec abattage au marteau-piqueur :

1^{er} essai : 11,4 %

2^{me} essai : 11,9 %

avec abattage au rabot-ancre :

1^{er} essai : 11,9 %

2^{me} essai : 11,4 %

On remarque que le % en > 12 s'est trouvé augmenté tandis que le % en 6/12 restait inchangé ; l'augmentation du % en > 12 s'est donc produit au détriment du % en 0/6 qui est la catégorie la moins intéressante.

Toujours aux Charbonnages du Gouffre, lors de l'utilisation d'un rabot-ancre dans la couche 5 Pau-

mes, 2^{me} plat de 55 cm d'ouverture (dont 5 cm de faux-mur), on a déterminé un % en > 12 de 40,5 % et un % en 6/12 de 12,2 % ; cette granulométrie est favorable, mais on ne possède malheureusement pas, comme point de comparaison, d'analyse granulométrique du même charbon travaillé au marteau-piqueur.

Ainsi qu'il a été dit précédemment, le charbon est certainement dégradé dans le havage créé par le passage du rabot. On peut se demander s'il n'y a pas moyen d'atténuer cette dégradation. La forme et les dimensions du rabot proprement dit et de ses couteaux, le nombre et la disposition des couteaux ont certainement une influence sur la granulométrie du charbon havé, mais cette influence paraît assez limitée. L'augmentation de la profondeur de passe a une influence favorable sur la granulométrie ; aux Charbonnages du Trieu-Kaisin, après diverses vaines tentatives d'amélioration de la granulométrie par modification du rabot, on obtint finalement une augmentation de 2 % du pourcentage en grains > 20 en portant la profondeur de passe de rabotage à son maximum, soit 115 mm.

2) Le frottement des chaînes du rabot.

Ce frottement inhérent au rabot adaptable et au rabot rapide est généralement considéré comme la cause principale de dégradation du charbon. La dégradation est encore intensifiée lorsque le battage des chaînes se superpose à leur simple glissement.

Aux Charbonnages du Trieu-Kaisin, lors de l'utilisation du rabot adaptable, on a constaté dans la couche Léopold de 0,90 m d'ouverture (dont 0,50 m de faux-toit), une dégradation de la granulométrie du charbon entraînant une diminution du prix de vente du charbon d'environ 45 F/t ; cette diminution de prix de vente aurait même été plus importante s'il n'avait pas été tenu compte de ce que, par suite de difficultés d'écoulement, les très gros calibres auraient de toute manière dû être concassés en 10/20 et 20/30.

Cette cause de dégradation du charbon disparaît évidemment avec le rabot-ancre dans lequel les chaînes du rabot sont mises sous carter, côté remblai. Il vient d'ailleurs d'être dit qu'aux Charbonnages du Gouffre, lors de l'utilisation d'un rabot-ancre, il a été constaté dans le cas de la couche Gros-Pierre une très légère amélioration de granulométrie.

En conclusion, il apparaît que les rabots rapide et adaptable entraînent une dégradation notable du charbon, provoquant en charbon domestique une diminution de prix de vente de l'ordre de 45 F/t dans une couche de 0,60 m à 0,65 m de puissance (sans faux-mur, mais avec faux-toit). Par contre, il est vraisemblable que le rabot-ancre ne dégrade le charbon que de manière négligeable dans le même cas (pour autant même qu'il le dégrade) et ne le dégrade pas du tout lorsque la puissance est de 0,90 m

(sans faux-mur ni faux-toit). Cette opinion n'est pas en contradiction avec ce que j'ai dit dans une étude précédente au sujet du scraper-rabot pour lequel le transport constitue une source supplémentaire de dégradation du charbon : le transport sur convoyeur blindé par contre préserve la granulométrie (comparé au transport sur tôles fixes et sur couloirs oscillants).

Je remarquerai en terminant que des renseignements comparatifs relatifs à la granulométrie sont relativement rares bien que ce facteur, dans le secteur domestique, détermine le prix de vente du charbon qui mérite évidemment pour le technicien la même sollicitude que le prix de revient. Tout en admettant que la réalisation d'essais comparatifs est parfois difficile, on ne peut que regretter cette pénurie de renseignements.

PRIX DE REVIENT D'UNE INSTALLATION DE RABOTAGE

Le prix d'achat d'un rabot-ancre PFO d'une longueur de 220 m est le suivant :

Matériel mécanique :	3.828.402 F
Matériel électrique :	896.000 F
Ensemble :	4.724.402 F

Si l'on y ajoute le coût d'un convoyeur blindé-répartiteur PFO de voie de 90 m de longueur (soit 576.580 F), on atteint un montant d'immobilisation de : $4.724.402 + 576.580 = 5.300.982$ F.

On pourrait calculer de manière simpliste le prix de revient de l'installation en supposant son amortissement réalisé sur un certain nombre d'années avec un certain taux d'intérêt et en escomptant une certaine production annuelle. Ce mode de calcul, qui est le seul possible lorsqu'une installation n'en est encore qu'à ses débuts, peut donner lieu à des mécomptes étant donné l'incertitude sur les hypothèses de départ.

Au siège n° 7 des Charbonnages du Gouffre, l'utilisation du rabot-ancre a été d'assez longue durée pour qu'on puisse constater la durée de vie exacte de certains de ses éléments constitutifs ou estimer avec une précision satisfaisante la durée de vie d'autres éléments non encore complètement usés. Le service électro-mécanique des Charbonnages du Gouffre a dressé une liste où figurent, à côté de la mention de chaque élément constitutif du rabot sur convoyeur blindé, son prix d'achat, sa durée de vie réelle ou probable exprimée en tonnes nettes extraites (durée de vie variant suivant les éléments de 50.000 à 500.000 t) et le prix de revient en résultant exprimé en F/t.

Pour la partie mécanique, la somme des prix de revient partiels vaut 16.238 F/t. Ci-dessous une décomposition de ce dernier montant, mettant en évidence les postes principaux du prix de revient.

Réducteur de rabot (amortissement sur 500.000 t)	0,621 F/t
Réducteur de convoyeur blindé (amortissement sur 500.000 t)	0,480 F/t
Roue à empreintes chaîne de rabot (amortissement sur 50.000 t)	0,698 F/t
Tourteau pour chaîne convoyeur blindé (amortissement sur 100.000 t)	0,782 F/t
Chaîne de rabot (amortissement sur 150.000 t)	1,670 F/t
Chaîne de convoyeur blindé (amortissement sur 150.000 t)	1,895 F/t
Dispositif de guidage de chaîne de rabot avec hausselles correspondantes (amortissement sur 500.000 t)	2,051 F/t
Éléments de convoyeur blindé PFO (amortissement sur 100.000 t)	4,749 F/t
36 pousseurs légers plats (amortissement sur 500.000 t)	0,878 F/t
Autres éléments (amortissement sur tonnage variant de 100.000 t à 500.000 t)	2,414 F/t
	<hr/>
	16,238 F/t

De ce relevé apparaissent immédiatement les postes les plus dispendieux :

pour le convoyeur blindé :

Chaînes :	1,895 F/t	
Éléments PFO :	4,749 F/t	
	<hr/>	
	6,644 F/t	6,644 F/t

pour le rabot :

Chaînes :	1,670 F/t	
Guidage :	2,051 F/t	
	<hr/>	
	3,721 F/t	3,721 F/t
		<hr/>
		10,565 F/t

Pour la partie électrique, la somme des prix de revient partiels vaut 3,272 F/t. Ci-dessous une décomposition de ce dernier montant, mettant en évidence les postes principaux du prix de revient :

4 moteurs (amortissement sur 500.000 t)	0,520 F/t
Câble basse tension de la voie (amortissement sur 500.000)	0,500 F/t
Câble souple basse tension (amortissement sur 100.000 t)	1,200 F/t
Câble souple d'éclairage en taille (amortissement sur 100.000 t)	0,250 F/t
Dispositif de téléphonie Fernsig (amortissement sur 100.000 t)	0,250 F/t
Câble éclairage en voie (amortissement sur 100.000 t)	0,150 F/t
Autres éléments (amortissement sur 500.000 t)	0,802 F/t
	<hr/>
	3,272 F/t

De ce relevé, il apparaît qu'en ce qui concerne le matériel électrique, le poste le plus dispendieux est constitué par le câble souple basse tension d'amenée de la force motrice aux moteurs (1,2 F/t).

Le prix de revient du convoyeur blindé répartiteur de voie est de 4 F/t et se décompose comme suit :

Éléments PFO (amortissement sur 100.000 t)	1,50 F/t
Chaîne (amortissement sur 150.000 t)	0,75 F/t
Tête motrice, retour, haussettes	1,04 F/t
Matériel électrique	environ 0,71 F/t
	<hr/>
	4,00 F/t

Déterminons maintenant, toujours sur base des renseignements qui nous ont été fournis au siège n° 7 des Charbonnages du Gouffre, le prix de revient global d'une installation de rabot-ancre (partie mécanique + partie électrique + convoyeur blindé répartiteur de voie), en y incluant les frais d'entretien. Nous obtiendrons :

Partie mécanique	16,258 F/t
Entretien partie mécanique (couteaux, réducteurs, accouplements, pousseurs, broches de cisaillement)	5,875 F/t
Partie électrique	5,272 F/t
Entretien partie électrique	environ 2,000 F/t
Convoyeur blindé répartiteur	4,000 F/t
	<hr/>
	29,585 F/t

Si nous ventilons maintenant le prix de revient global de l'installation en fonction des missions confiées à ses différentes parties, nous obtiendrons :

Mission de transport assurée par PFO	environ 16,7 F/t, soit 57 %
Mission de rabotage assurée par le rabot (avec commande et accessoires)	environ 8,7 F/t, soit 29,5 %
Mission de chargement assurée par le convoyeur blindé répartiteur PFO de voie	environ 4,0 F/t, soit 13,5 %
Total :	29,4 F/t, soit 100 %

En remarquant que la nécessité de l'installation d'un convoyeur blindé répartiteur en voie résulte de la mécanisation de l'abattage proprement dit (l'usage d'un rabot provoque au chargement un afflux de charbon qui doit être régularisé par le convoyeur blindé répartiteur), on en déduira que 57 % du prix de revient du rabot-ancre doivent être imputés à sa mission de transport et 45 % à sa mission de rabotage.

Dans l'établissement du prix de revient global, il n'a pas été tenu compte de l'intérêt du capital immobilisé. Ce dernier s'élève pour un rabot-ancre PFO de 220 m de longueur et son convoyeur blindé répartiteur de voie à 5.501.000 F, à raison de 41,5 % pour la mission de transport du PFO, 47,5 % pour la mission de rabotage et 11 % pour la mission de chargement du convoyeur blindé répartiteur. Si nous adoptons un taux d'intérêt de 5 % et si nous supposons une production annuelle de 75.000 t, nous obtiendrons, pour la rétribution du service du capital investi, un montant de 5,55 F/t se répartissant à raison de 1,46 F/t pour la mission de transport, 1,68 F/t pour la mission de rabotage et 0,59 F/t pour la mission de chargement.

En tenant compte de l'intérêt du capital investi, le prix de revient du rabot-ancre devient :

Mission de transport de PFO	environ 18,2 F/t, soit 55 %
Mission de rabotage	environ 10,4 F/t, soit 31,5 %
Mission de chargement du répartiteur PFO	environ 4,4 F/t, soit 13,5 %
Total :	33,0 F/t, soit 100 %

Si l'on considère comme liées les missions de rabotage et de chargement en voie par l'intermédiaire d'un répartiteur, on pourra dire que 55 % du prix de revient doivent être mis à charge de la mission de transport et 45 % à charge de la mission de rabotage.

Les prix de revient ci-dessus ont été établis dans le cas de l'exploitation d'une couche de 0,90 m d'ouverture, ne présentant que localement un faux-toit charbonneux d'une dizaine de centimètres et dont la pente est relativement régulière : ils supposent l'abattage d'une production journalière de 300 t au moyen d'un rabot-ancre monté sur un convoyeur blindé PFO de 220 m de longueur.

Estimons ce que deviendrait ce prix de revient dans le cas où le tonnage journalier abattu serait différent ou dans le cas où les conditions de gisement seraient différentes.

Une production plus faible peut être due à un taux d'activité plus faible du rabot-ancre, résultant par exemple de l'insuffisance des moyens de transport en galeries et dans les puits, ou de difficultés dans le creusement des niches ou des voies, ou encore d'une limitation volontaire de l'avancement en vue de réduire la part relative de la production rabotée dans la production du siège (et réduire ainsi l'incidence des pannes mécaniques sur la régularité de la production et du rendement du siège). A ce propos, remarquons que, dans l'exemple cité, le rabot ne fonctionnait que 5 h sur une durée utile de poste de 6 h à 6 h 30. Si une diminution de la production est due à un taux d'activité moindre du ra-

bot, on peut grosso modo admettre que l'usure diminue dans la même proportion que la production. Dans ce cas, compte non tenu de l'intérêt du capital engagé, le prix de revient à la tonne (29,4 F/t) reste approximativement inchangé. Par contre, l'intérêt du capital engagé rapporté à la tonne extraite variera de manière inversement proportionnelle au tonnage extrait. Si pour une production de 300 t, il était de 5,55 F/t, il s'élèvera à 7,06 F/t pour une production de 150 t et le prix de revient global (intérêt compris) passera de 35 F/t à 36,5 F/t. Cette augmentation du prix de revient est faible, mais plus gênant pourrait être pour la trésorerie de la Société le retrait d'importantes liquidités correspondant à l'achat d'installations dont on ne tirerait pas plein profit (le rabot-ancre sur convoyeur blindé PFO de 220 m de longueur avec répartiteur de voie coûte 5.301.000 F).

Une production plus faible que la production prise comme référence peut également résulter d'une moindre puissance de la veine. Dans ce cas, pour un même travail des installations et une même usure de celles-ci, la production variera de manière inversement proportionnelle à la puissance; quant au prix de revient rapporté à la tonne extraite (intérêt du capital investi inclus), il variera également en raison inverse de la puissance de la veine. Si par exemple, la puissance de la veine est de 0,60 m au lieu de 0,90 m, le prix de revient passera de 35 F/t à $(35 \times 0,9)/0,6 = 49,5$ F/t avec une production de $(300 \times 0,6)/0,9 = 200$ t. Cette dernière estimation rejoint l'ordre de grandeur d'une estimation faite par une autre voie aux Charbonnages du Trieu-Kaisin lors de l'exploitation par rabotage d'une taille d'environ 0,60 m de puissance. On peut objecter au mode de raisonnement ci-dessus que rien n'empêche théoriquement dans une taille de 0,60 m d'ouverture de réaliser une production journalière de 300 t au lieu de 200 t en augmentant la durée effective de fonctionnement de l'engin. Mais l'usure augmentera dans la même proportion que la durée de fonctionnement du rabot, en sorte que le seul gain réalisé sur le prix de revient proviendra de la diminution du montant à la tonne de l'intérêt du capital investi (diminution dans ce cas de seulement 2,55 F/t).

Ce qui vient d'être dit met en évidence l'influence importante de la puissance de la couche sur le prix de revient rapporté à la tonne d'une installation de rabotage sur convoyeur blindé.

En sens inverse, on peut également dire que toute augmentation de la puissance de la couche a une incidence favorable sur le prix de revient de l'installation. Mais il y a rapidement une limitation dans ce sens au-delà de la puissance prise en exemple de 0,90 m; en effet, si l'ouverture de la couche (comportant la puissance de charbon et l'épaisseur de stériles) devient trop importante, le convoyeur blindé

PFO devient insuffisant pour évacuer le débit instantané de charbon abattu dont une partie déborde par dessus les hausses; il faut dès lors substituer au convoyeur blindé PFO un convoyeur blindé PF1 à coût d'achat plus élevé, ce qui provoque une remontée du prix de revient de l'installation.

Remarquons que, dans notre raisonnement, nous n'avons fait intervenir que la puissance. L'ouverture joue également un certain rôle dans le prix de revient. Plus l'ouverture est grande à puissance égale, plus le tonnage brut transporté est élevé; une augmentation du rapport ouverture-puissance aura pour résultat de rapprocher la limite à partir de laquelle il faut substituer au convoyeur blindé PFO un convoyeur blindé PF1. D'autre part, le transport de pierres plus ou moins abrasives (suivant leur caractère plus ou moins gréseux) provoque une usure accrue des éléments de convoyeur blindé.

Un autre facteur qui peut avoir une grande influence sur le prix de revient d'une installation de rabotage est la régularité de la couche. Nous avons dit précédemment que le rabot-ancre s'adaptait à des variations de pendage importantes de la couche, ce que ne permettait pas le rabot rapide ordinaire. Mais cette adaptation, si elle est possible, ne se fait cependant pas sans effort supplémentaire pour la mécanique. Aux Charbonnages Réunis, un rabot-ancre a été mis en service dans la couche 10 Paumes dans des conditions de gisement particulièrement difficiles; la taille avait une longueur de 180 m environ; les dérangements se situaient principalement dans les quarts inférieur et supérieur de la taille et donnaient lieu ou étaient accompagnés de fonds de bassin suivis de dômes. Ainsi qu'il a été expliqué plus haut, les éléments de convoyeur blindé étaient soumis dans ces conditions à une usure accélérée.

Il a été tenu note dans cette taille du nombre d'éléments de convoyeur blindé qui ont dû être remplacés au cours d'une période de 5 mois. Ci-dessous, sous forme simplifiée, le résultat de ce relevé :

	Nombre de couloirs envoyés en réparation
Quart inférieur de la taille :	67
2 ^{me} quart de la taille :	13
5 ^{me} quart de la taille :	15
Quart supérieur de la taille :	87
	<hr/>
Ensemble de la taille :	182

Au vu de ce relevé, on peut s'étonner de la cadence du remplacement des éléments; il convient cependant de remarquer qu'au début de la période considérée, tous les éléments en service étaient des éléments en bon état, mais ayant été réparés et que, d'autre part, le charbonnage répare dans la plus large mesure possible tous les éléments défectueux (le remplacement pur et simple ne portant que sur

un très faible pourcentage des éléments avariés remontés à la surface). Le prix moyen d'une réparation étant de 600 F, la réparation des couloirs a coûté en moyenne pendant la période considérée : $182 \times 600 \text{ F} = 109.200 \text{ F}$ pour une production d'environ 24.000 t. La dépense correspondante est de $109.200 \text{ F}/24.000 = 4,55 \text{ F/t}$ dans une taille d'environ 75 cm d'ouverture. Sur base des considérations émises plus haut, nous obtiendrions pour une taille de 0,90 m d'ouverture un prix de réparation des éléments du convoyeur blindé de $(4,55 \times 0,75)/0,90 = 3,89 \text{ F/t}$, montant qui est à mettre en regard du prix de revient de 4,749 F/t fourni par les Charbonnages du Gouffre.

Mais ce qui est plus intéressant, c'est d'observer le comportement différent des couloirs suivant l'allure plus ou moins dérangée de chacun des quarts de taille. 154 couloirs ont été usés dans les deux quarts extrêmes de la taille contre 28 dans les deux quarts centraux. Si tout le long des 180 m de taille, l'usure avait été la même que dans les deux quarts extrêmes, ou aurait usé sur la période considérée 308 couloirs au lieu de 182. Compte tenu de ce qui précède, je pense qu'on peut estimer que le prix de revient d'éléments de convoyeur blindé peut au moins varier du simple au double suivant les conditions de gisement ; il doit en être de même des raclettes et chaînes de convoyeur blindé venant en contact avec ces éléments (la chaîne de rabot par contre doit être beaucoup moins sensible aux conditions de gisement). Sur base des chiffres précédemment cités, on en conclura qu'en conditions difficiles, le prix de revient des éléments de convoyeur blindé avec chaînes et raclettes peut passer de 6,644 F/t ($4,749 \text{ F/t} + 1,895 \text{ F/t}$) à au moins 15,288 F/t, soit une augmentation de prix de revient d'environ 7 F/t. Compte tenu de ce que les mauvaises conditions de gisement provoquent également un surcroît de fatigue à d'autres éléments de l'engin (têtes motrices notamment qui peuvent se caler lorsque des cailloux sont coincés entre les couloirs d'une part et les chaînes et raclettes d'autre part), on pourra estimer à 7 à 8 F/t le supplément éventuel de prix de revient résultant d'irrégularités de la couche et ce, lorsque la puissance est de 0,90 m. Avec une puissance de 0,60 m, ce supplément de prix de revient serait de 10 à 12 F/t.

En résumé, il apparaît que le prix de revient d'un rabot-ancre peut varier de 55 F/t dans une couche régulière de 0,90 m de puissance avec une production de 300 t/jour à environ 60 F/t dans une couche irrégulière de 0,60 m de puissance avec une production de 200 t/jour.

En d'autres termes, dans les conditions que l'on rencontre généralement à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut, le prix de revient d'un rabot-ancre peut varier en chiffres ronds de

30 F à 60 F/t, c'est-à-dire du simple au double suivant les conditions.

Cherchons finalement à établir s'il existe une forte différence de prix de revient entre un rabot-ancre et un rabot adaptable ordinaire. Le rabot-ancre possède, en supplément du rabot adaptable ordinaire, un carter de protection de la chaîne contenant des supports de chaîne ; au Gouffre, il a été calculé que ce carter (avec supports de chaîne et muni de ses hausselles) représentait une dépense supplémentaire de 1.025.000 F pour une longueur d'installation de 220 m et grevait le prix de revient de 2,051 F/t (amortissement sur 500.000 t). Le rabot adaptable ordinaire possède par contre un tube de guidage du rabot. Evaluons pour une installation de 220 m de longueur les prix d'achat et de revient de ce tube de guidage, ainsi que des hausselles utilisées sur rabot adaptable ordinaire :

Tube de guidage : coûte environ 1.500 F/élément de 1,50 m ; dépense pour une installation de 220 m : $146 \times 1.500 = 189.800 \text{ F}$; amortissement sur 250.000 t ; prix de revient : 0,759 F/t.

Hausselles : coûtent environ 800 F/élément de 1,50 m ; dépense pour une installation de 220 m : $146 \times 800 = 116.800 \text{ F}$; amortissement sur 500.000 t ; prix de revient : 0,234 F/t.

Ensemble tube de guidage + hausselles : prix d'achat : environ 306.600 F, soit grosso modo 300.000 F ; prix de revient : 0,993 F/t.

Si nous comparons ces derniers montants aux montants correspondants du rabot-ancre (prix d'achat du carter avec supports de chaîne et hausselles : 1.025.000 F ; prix de revient 2,051 F/t), nous en concluons que l'augmentation de prix de revient résultant de la substitution du rabot-ancre au rabot adaptable ordinaire n'est que de l'ordre de 1 F/t et est donc négligeable en regard des avantages inhérents au rabot-ancre (protection de la granulométrie notamment).

Par contre, pour une installation de 220 m de longueur, le rabot-ancre coûte grosso modo 700.000 F plus cher que le rabot adaptable ordinaire en raison surtout du prix très élevé des éléments de carter (1 élément de 1,50 m avec support de chaîne et hausselle coûte le prix presque incroyable d'environ 7.000 F). A noter que les éléments de carter sont en acier spécial, ce qui permet leur amortissement sur un gros tonnage (500.000 t) et limite l'augmentation du prix de revient à seulement 1 F/t. Remarquons également qu'un supplément de prix d'achat de 700.000 F ne correspond qu'à un supplément d'une quinzaine de pour-cent par rapport au prix d'achat d'un rabot adaptable ordinaire.

BENEFICE RESULTANT DU RABOTAGE (AVEC RABOT RAPIDE, RABOT ADAPTABLE OU RABOT-ANCHE)

Nous venons de voir que le prix de revient d'une semblable installation variait en gisement régulier

de 35 F/t lorsque la puissance de la couche était de 0,90 m, à 50 F/t lorsque la puissance de la couche était de 0,60 m et que, lorsque des conditions irrégulières provoquaient une usure accélérée de certaines parties de l'installation, le prix de revient variait suivant la puissance de la couche de 40 F/t à 60 F/t.

Ces montants ne représentent pas le coût réel de la mécanisation : il convient d'en déduire le prix de revient d'installations de transport classiques en taille, entretien inclus. Suivant des renseignements contenus dans une communication rédigée fin 1957 par les Charbonnages de Limbourg-Meuse, une installation de couloirs oscillants coûterait (entretien et remplacements de pièces inclus) 10,10 F/t, tandis qu'une installation de bande transporteuse à brin inférieur porteur coûterait 5,65 F/t. Ces dernières installations n'étant guère répandues, basons-nous sur un prix de revient de 10 F/t pour une installation classique. Le coût réel de la mécanisation varierait ainsi de 25 F/t (ouverture de 0,90 m) à 40 F/t (ouverture de 0,60 m) pour des conditions normales de travail et de 30 F/t à 50 F/t dans les conditions les plus difficiles de travail.

Convertissons ce coût en points d'indice (2) sur la base de 6 F par point d'indice (c'est-à-dire sur la base de 600 F comme salaire moyen d'un ouvrier du fond, majoré des frais afférents à la main-d'œuvre). Exprimé en points d'indice, le coût de la mécanisation varierait ainsi de 5,85 points (ouverture de 0,90 m) à 6,67 points (ouverture de 0,60 m) pour des conditions normales et de 5 points à 8,55 points dans les conditions les plus difficiles de travail.

Examinons maintenant les gains bruts d'indice réalisés dans différents chantiers grâce à la mécanisation et déduisons-en les gains nets d'indice par soustraction des coûts ci-dessus établis de la mécanisation.

Charbonnages Réunis. Siège Blanchisserie, couche Veinette.

Caractéristiques de la couche :

Ouverture	0,60 m
Puissance	0,58 m
Toit et mur	schiste

Pente : 7°

Longueur : 165 m

Avancement journalier moyen : 2,08 m

Production journalière : 270 t

Rendement moyen obtenu en dehors des zones affectées de dérangements : 2.700 kg

Indice correspondant : 37

Rendement obtenu au marteau-piqueur dans un chantier de comparaison (puissance 0,55 m ; longueur 150 m ; avancement 1,28 m/jour ; produc-

tion 140 t/jour ; évacuation par bande transporteuse à brin inférieur porteur) : 1.675 kg

Indice correspondant : 59,6

Gain brut d'indice : 22,6

Gain net d'indice : environ 15 points.

Charbonnages du Trieu-Kaisin. Siège Pays-Bas. Couche Léopold.

Caractéristiques de la couche :

Toit : schiste résistant

Faux-toit (tombant lors de l'abattage du charbon) : 0,50 m

Sillon de charbon : 0,60 à 0,65 m

Mur : grès

Pente : 20 à 25°

Longueur de taille : 140 m

Avancement journalier moyen de 1,20 m, y compris la période de démarrage ; en dehors de la période de démarrage, l'avancement journalier moyen a été de 1,66 m avec travail à 2 postes (pointe de 1,80 m pendant un mois)

Production journalière moyenne de 161 t en y comprenant la période de démarrage. En excluant la période de démarrage, la production journalière moyenne a été d'environ 200 t

Rendement obtenu avec rabotage : 1.967 kg

Indice correspondant : 50,7

Rendement obtenu dans chantier de comparaison (puissance 0,60 m ; ouverture 0,90 m ; pente 0 à 22° ; longueur 210 m ; évacuation en partie sur convoyeur blindé, en partie sur couloirs oscillants) : 1.694 kg

Indice correspondant : 50,0

Rendement supposé du chantier de comparaison en ramenant sa longueur de 210 m à 140 m et en supposant que les conditions y aient été les mêmes que dans la taille rabotée (en ce qui concerne notamment les dérangements) : 1.577 kg

Indice correspondant : 72,5

Gain brut d'indice :

a) par rapport à indice réalisé dans taille de comparaison : 8,5

b) par rapport à indice supposé de la taille de comparaison : 21,8

Gain net d'indice :

a) par rapport à indice réalisé : environ 1,5 point

b) par rapport à indice supposé : environ 15 points.

Charbonnages du Gouffre. Siège n° 7. Gros-Pierre, 2^{me} plat levant sous 927 m.

Caractéristique de la couche :

Toit : schiste de résistance moyenne

Faux-toit charbonneux : localement, sur 0,10 m d'épaisseur

Charbon : 0,90 m

(2) Rappelons que l'indice est le nombre d'hommes-poste nécessaire à la production de 100 t de charbon.

Mur : grès
 Pente : 15 à 25°
 Longueur de taille : a progressivement diminué de 155 à 105 m (sans qu'on ait constaté de baisse de rendement en raison de l'amélioration progressive de l'organisation et de l'adaptation également progressive du personnel à la mécanisation)
 Avancement journalier moyen : 1,50 m environ (2 havées de 0,75 m)
 Production journalière moyenne : 250 t (de décembre 1959 à août 1960 inclus)
 Rendement moyen réalisé : 4.000 kg (même période de référence)
 Indice correspondant : 25
 Rendement réalisé au marteau-piqueur dans chantiers analogues de Gros-Pierre : 2.500 kg
 Indice correspondant : 40
 Gain brut d'indice : $40 - 25 = 15$
 Gain net d'indice : environ 11 points.

Charbonnages du Gouffre. Siège n° 7. Gros-Pierre, 2^{me} plat, couchant, sous 927 m

Même tranche que dans le cas précédent
 Longueur de taille : 210 m
 Production journalière moyenne : 312 t (moyenne de 9 mois)
 Rendement journalier moyen : 3.618 kg (en mars et avril 1961, les rendements ont cependant été de respectivement 4.258 kg et 4.386 kg)
 Indice correspondant : 27,6
 Rendement supposé au marteau-piqueur : 2.500 kg (nous avons repris le chiffre cité dans le cas précédent)
 Indice correspondant : 40
 Gain brut d'indice : 12,4
 Gain net d'indice : 8 à 9 points.

Charbonnages du Gouffre. Siège n° 7. 5 Paumes, 2^{me} plat levant 926-856 m

Caractéristiques de la couche :
 Toit : schiste
 Charbon : 0,50 m
 Faux-mur (raboté avec le charbon) : 0,05 m
 Mur : schiste
 Pente : 10° (très régulière)
 Longueur de taille : 120 m
 Avancement journalier moyen : environ 1,80 m (en deux postes)
 Production journalière moyenne de décembre 1960 à décembre 1961 inclus : 146 t (155 t en excluant les mois de janvier et juillet 1961 à production déficitaire)
 Rendement journalier moyen de décembre 1960 à décembre 1961 inclus : 2.075 kg (2.814 kg en excluant les mois de janvier et juillet 1961 à production déficitaire)
 Indice correspondant : 45,7 (en excluant les deux mois précités)

Rendement réalisé au marteau-piqueur dans le même plat durant l'année 1955 : 1.500 kg
 Indice correspondant : 66,7
 Gain brut d'indice : 21,0
 Gain net d'indice : 14 à 15 points d'indice.

Charbonnages Réunis. Siège n° 1. 10 Paumes levant sous niveau de 1035 m

Caractéristiques de la couche :
 Toit : schiste résistant
 Sillon de charbon de 0,70 à 0,75 m de puissance moyenne, mais présence de dérangements donnant lieu à des ouvertures pouvant atteindre 2 m
 Mur : schiste
 Pente : variant de 30° à -25°, mais de seulement 5° en moyenne (allure très ondulée de la couche qui présente 3 bassins successifs)
 Longueur de taille : 185 m
 Avancement journalier moyen : 1,20 à 1,25 m
 Production journalière moyenne de mars à juin 1962 inclus (mois pendant lesquels le rabotage a pu être réalisé régulièrement sur toute la longueur de la taille) : 220 t
 Rendement journalier moyen pendant la même période : 2.093 kg
 Indice correspondant : 35,4
 Rendement réalisé dans la taille couchant de 10 Paumes, seul point de comparaison : 2.712 kg ; toutefois dans cette taille, la puissance de la couche est de 1,40 m au lieu de 0,70 m. Il est à prévoir que, si la puissance de la couche dans la taille couchant n'avait été que de 0,70 m, le rendement n'y aurait pas excédé 1.760 kg (ce rendement a été déduit de l'indice présumé, lui-même calculé sur base d'une documentation Limbourg-Meuse du 19-10-57).

N.B. — Lors de son démarrage, la taille n'était rabotée que dans son 1/3 inférieur, et on y réalisait un rendement d'environ 2.100 kg. Cette dernière valeur confirme que le rendement présumé de 1.760 kg pour abattage au marteau-piqueur sur toute la longueur de la taille n'est certainement pas sous-estimé.

Indices correspondants :

- indice réalisé dans la taille couchant de 10 Paumes : 36,9
 - indice qui aurait été réalisé si la puissance de la couche avait été de 0,70 m au lieu de 1,40 m (environ 20 points d'indice supplémentaire suivant documentation Limbourg-Meuse du 19-10-1957) : 57
- Gains bruts d'indice :
- a) par rapport à l'indice réalisé dans la taille couchant de 10 Paumes : 3,5
 - b) par rapport à l'indice qui aurait été réalisé

dans l'hypothèse citée ci-dessus (puissance de 0,70 m au lieu de 1,40 m) : 23,6

Gains nets d'indice :

- a) par rapport à l'indice réalisé dans la taille couchant de 10 Paumes : — 4,5
- b) par rapport à l'indice qui aurait été réalisé avec puissance de 0,70 m au lieu de 1,40 m : 15 à 16 points.

Il me paraît utile de verser également au dossier les résultats obtenus dans un charbonnage campinois à l'issue d'une période de plus de 4 années au cours de laquelle le degré de mécanisation des chantiers est passé de 0 à plus de 50 % ; ces résultats sont tirés d'une documentation en date du 19-10-1957 dans laquelle les rendements réalisés grâce au rabotage sont comparés aux rendements précédemment obtenus lorsque l'abatage se faisait au marteau-piqueur et l'évacuation en tailles par des moyens classiques tels que couloirs oscillants et bandes transporteuses. Les rendements précités ont été fournis par le charbonnage campinois pour différentes puissances de veine (et reportés sur diagramme en fonction de ces puissances). Les rendements figurant dans cette documentation ont été définis de la manière la plus extensive, et font intervenir le personnel desservant les chantiers jusqu'aux puits. Ceci est sans inconvénient, car nous convertirons ces rendements en indices dont nous déduirons les « gains d'indices » qui eux représentent exclusivement l'économie de personnel en taille résultant de la mécanisation et sont totalement indépendants de la définition adoptée pour le rendement. C'est pour le même motif que nous avons négligé dans les exemples précédents de définir la notion de rendement adoptée dans chaque cas ; notre appréciation sur le bénéfice résultant de la mécanisation reposera en effet uniquement sur la notion de « gain d'indice » indépendante de l'acceptation du terme « rendement ».

Ci-dessous les chiffres comparatifs établis fin 1957 par le charbonnage campinois :

Puissance de 0,50 m

Rendement marteau-piqueur :	1.550 kg
Indice marteau-piqueur :	74,1
Rendement rabotage :	2.160 kg
Indice rabotage :	46,5
Gain brut d'indice :	27,8
Gain net d'indice (en se référant au coût de la mécanisation établi à la rubrique précédente) :	environ 20 points

Puissance de 0,60 m

Rendement marteau-piqueur :	1.480 kg
Indice marteau-piqueur :	67,5
Rendement rabotage :	2.520 kg
Indice rabotage :	45,1

Gain brut d'indice :	24,4
Gain net d'indice :	environ 17 points

Puissance de 0,70 m

Rendement marteau-piqueur :	1.610 kg
Indice marteau-piqueur :	62
Rendement rabotage :	2.460 kg
Indice rabotage :	40,6
Gain brut d'indice :	21,4
Gain net d'indice :	environ 15 points

Puissance de 0,80 m

Rendement marteau-piqueur :	1.740 kg
Indice marteau-piqueur :	57,5
Rendement rabotage :	2.600 kg
Indice rabotage :	58,4
Gain brut d'indice :	19,1
Gain net d'indice :	environ 14 points

Puissance de 0,90 m

Rendement marteau-piqueur :	1.870 kg
Indice marteau-piqueur :	53,4
Rendement rabotage :	2.740 kg
Indice rabotage :	56,5
Gain brut d'indice :	16,9
Gain net d'indice :	environ 13 points

Puissance de 1,00 m

Rendement marteau-piqueur :	2.000 kg
Indice marteau-piqueur :	50
Rendement rabotage :	2.880 kg
Indice rabotage :	54,7
Gain brut d'indice :	15,3
Gain net d'indice :	environ 12 points

Puissance de 1,10 m

Rendement marteau-piqueur :	2.150 kg
Indice marteau-piqueur :	46,9
Rendement rabotage :	3.050 kg
Indice rabotage :	55
Gain brut d'indice :	13,9
Gain net d'indice :	environ 11 points

Puissance de 1,20 m

Rendement marteau-piqueur :	2.260 kg
Indice marteau-piqueur :	44,2
Rendement rabotage :	3.170 kg
Indice rabotage :	51,5
Gain brut d'indice :	12,7
Gain net d'indice :	environ 10 points

Si nous comparons les gains nets d'indice réalisés d'une part en Campine et d'autre part à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut, nous constatons que, si ces gains d'indice ont le même ordre de grandeur, les gains de Charleroi sont cependant inférieurs d'environ 2 points aux gains de

Campine, sans doute en raison de la nature plus dérangée du gisement.

En gros, nous pourrions dire qu'à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut, le gain net d'indice obtenu grâce à la mécanisation de l'abatage varie de 15 points en couche de 0,60 m de puissance à 11 points en couche de 0,90 m de puissance. Par la même occasion, on remarque que le gain d'indice est plus élevé en petite puissance qu'en plus grande puissance, ce qui est logique si on tient compte des difficultés de l'abatage manuel en petite ouverture ; malheureusement comme il a déjà été signalé précédemment, la dégradation de la granulométrie du charbon est plus importante en petite qu'en grande puissance, du moins avec rabot rapide et rabot adaptable.

Il nous reste à tenir compte des frais de mise en place de l'installation de rabotage. Ces frais se répartiront évidemment sur un tonnage d'autant plus grand que le panneau à exploiter aura une longueur de chassage plus grande.

Nous avons signalé précédemment que les frais de mise en place d'une installation de rabotage se chiffraient à 1 homme-poste par m d'installation. Imaginons une taille de 200 m de longueur ; la mise en place de l'installation nécessitera donc 200 hommes-poste. Adoptant une hypothèse défavorable, supposons que cette taille ne puisse progresser que pendant 6 mois à raison d'une production journalière de 200 t, représentant $200 \times 125 = 25.000$ t sur 6 mois ; le coût en indice de la mise en place de l'installation vaudra $200/250 = 0,8$. Adoptant une hypothèse favorable, supposons que cette taille puisse progresser pendant un an à raison d'une production journalière de 300 t représentant $300 \times 250 = 75.000$ t sur un an ; le coût en indice de la mise en place de l'installation ne vaudra plus dans ce cas que $200/750 = 0,27$. En moyenne, l'incidence des frais de mise en place de l'installation ne représentera donc qu'un demi-point d'indice. Si nous mettons à charge de l'installation de rabotage un demi-point supplémentaire pour frais imprévus, nous pourrions finalement et définitivement conclure que l'on peut espérer de la mécanisation de l'abatage un gain net d'indice variant de 14 points en couche de 0,60 m d'ouverture à 10 points en couche de 0,90 m d'ouverture.

En regard de ce gain net d'indice, il faut cependant mentionner la possibilité de dégradation de la granulométrie du charbon, particulièrement crainte dans le secteur domestique. Dans un cas, avec utilisation d'un rabot adaptable, cette dégradation du charbon a entraîné une diminution du prix de vente du charbon d'environ 45 F/t, ce qui correspond à 7 à 8 points d'indice.

CONCLUSIONS

Les applications de rabots adaptables et à ancre réalisées à l'Arrondissement de Charleroi-Est du

Bassin du Hainaut présentent un intérêt certain du fait qu'un grand nombre d'entre elles concernent des couches de faible ouverture (0,55 m à 0,60 m) ou dérangées.

Nos conclusions porteront sur deux points :

1. Possibilités d'utilisation du rabot en faible ouverture ou en zones dérangées.

Les rabots rapides, adaptables et à ancre sur convoyeurs blindés PFO paraissent pouvoir être appliqués à des couches de 0,55 à 0,60 m d'ouverture pour autant que la tenue du toit soit suffisante pour éviter le placement d'un soutènement au-dessus du convoyeur blindé (risque d'accrochage des bèles articulées par les blocs de charbon). Le rabot à ancre semble cependant devoir mieux convenir que les rabots rapide et adaptable du fait de l'impossibilité dans cet engin du battage des chaînes susceptible de dégrader le toit.

Un inconvénient est cependant inhérent à tous ces rabots en faible ouverture : la différence minimale entre la vitesse du convoyeur blindé PFO et la vitesse du rabot en course descendante, qui est susceptible de provoquer une accumulation de charbon jusqu'au toit au-dessus du convoyeur blindé et, à défaut du débordement du charbon, le calage du rabot dans cette accumulation ; dans un charbonnage, en ouverture de 0,60 m, cette difficulté a été tournée en ne faisant fonctionner le convoyeur blindé que pendant la course montante du rabot.

Pour ce qui est de l'application du rabot en zones dérangées, une expérience intéressante a été faite dans la couche 10 Paumes au siège n° 1 des Charbonnages Réunis. Il existait dans cette couche des dérangements donnant lieu à fonds de bassin, relais, bossements de mur en vue d'adoucir les variations de pente. Dans de telles conditions, il s'est avéré que le rabot à ancre avait un comportement correct là où l'usage de rabots rapides et adaptables se serait avéré impraticable en raison du battement des chaînes. Les seules difficultés rencontrées ont concerné l'usage du convoyeur blindé ; pour y parer, l'emploi de raclettes à profil symétrique (diminution du risque de calage), de glissières à profil renforcé et mieux dessiné et d'éléments de convoyeur blindé courbes (diminution de l'usure au droit des changements de pente) s'est avéré intéressant. Il a été remédié à la tendance au cabrage du convoyeur blindé au droit des bassins par des dispositifs anticabreurs simples, conçus et fabriqués par les services du Charbonnage (3).

En résumé, le rabot à ancre s'est avéré un engin beaucoup mieux adapté aux petites ouvertures et aux couches dérangées que les rabots rapide et adaptable.

(3) Voir nos 7 et 8, 1962, des Annales des Mines de Belgique. R. Nanitz : Abattage mécanique par rabot-ancre à la S.A. des Charbonnages de Mambourg, Sacré-Madame et Poirier Réunis.

2. Rentabilité des rabots sur convoyeur blindé.

Mes conclusions seront limitées au cadre relativement étroit de mon domaine d'observation ; elles ne concerneront en effet que l'abattage du charbon domestique dans des couches de 0,60 m à 1 m d'ouverture où les possibilités d'évacuation ne permettent qu'une production de 200 à 300 t/jour.

Mes conclusions s'appuieront sur les trois constatations suivantes :

a) La mécanisation de l'abattage permet de réaliser un gain d'indice net (c'est-à-dire déterminé après déduction de l'équivalent en indice des frais d'amortissement et de réparation du matériel) de 10 points en puissance de 0,90 m à 14 points en puissance de 0,60 m.

b) Dans un cas, avec rabot adaptable et dans une couche de 0,60 à 0,65 m de puissance (avec faux-toit), la dégradation de la granulométrie a entraîné une diminution du prix de vente du charbon d'environ 45 F/t, ce qui correspond à au moins 7 points d'indice, c'est-à-dire à la moitié du gain net d'indice calculé dans ce cas.

Par contre avec rabot à ancre et dans une couche de 0,90 m de puissance, on n'a pas décelé de dégradation du charbon (ce fut même plutôt la tendance inverse qui fut observée).

c) Avec son convoyeur blindé répartiteur de voie, une installation de rabot rapide ou rabot adaptable sur PFO coûte grosso modo à l'achat le double du convoyeur blindé PFO de taille.

Le prix de revient à la tonne des différents rabots représente également grosso modo le double du prix de revient d'un simple convoyeur blindé de taille.

D'autre part, les valeurs précédemment citées de gains d'indices réalisés dans un Charbonnage de Campine résultent de la comparaison de chantiers à transporteurs classiques (bandes transporteuses et couloirs oscillants) à des chantiers complètement mécanisés. Or dans la communication faite en 1957 par ce charbonnage, à laquelle je me suis référé, il est constaté que la moitié du gain d'indice brut réalisé aurait été obtenue en substituant à une taille classique (avec couloirs oscillants et bandes transporteuses) une taille équipée d'un convoyeur blindé ripé par pousseurs sous un soutènement en porte-à-faux et en appliquant à cette taille la même surveillance et la même recherche d'organisation que l'on déploie lorsqu'on mécanise complètement l'abattage. Dans le Bassin de Charleroi-Namur, les gains d'indices signalés résultent de la comparaison de chantiers complètement mécanisés à : soit des chantiers où l'on faisait usage en tout ou en partie de transporteurs classiques (bandes transporteuses, couloirs oscillants, couloirs fixes en pendage automoteur), le convoyeur blindé n'étant utilisé que sur des fractions de taille, soit des chantiers où tout en faisant usage de convoyeurs blindés on n'exerçait pas sur le travail une surveillance aussi vigilante

que lors d'une mécanisation totale et où en tout cas on était loin de déployer le même effort d'organisation. Enfin, il s'est avéré depuis longtemps que le transport par convoyeur blindé préserve la granulométrie : dans des pentes automotrices de l'ordre de 25° certains charbonnages substituent d'ailleurs avec profit des convoyeurs blindés aux tôles fixes dans le but d'améliorer la granulométrie et de régulariser l'évacuation.

Des trois constatations ci-dessus découlent immédiatement les conclusions suivantes applicables aux gisements de charbon domestique et à des ouvertures de 0,60 à 1 m.

A) lorsqu'il y a une dégradation importante de la granulométrie, analogue à celle qu'on a constatée dans certains cas avec rabot rapide et adaptable, il est possible que la diminution du prix de vente du charbon compense le gain d'indice résultant du montage d'un rabot sur convoyeur blindé. Il est donc possible que dans ces conditions ne subsiste que le gain d'indice résultant de la substitution en taille du convoyeur blindé à un transporteur classique (bande, couloirs oscillants, tôles fixes), d'une surveillance plus efficace et d'une étude plus poussée de l'organisation.

On comprend dans ce cas le point de vue de certains ingénieurs qui déclarent préférer disposer à prix d'achat égal de deux convoyeurs blindés susceptibles d'équiper deux tailles au lieu d'une installation complète de rabotage à n'installer que dans une seule taille.

Evidemment, il faut se garder d'adopter sans aucune réserve de tels points de vue étant donné la part d'incertitude qui règne sur les déterminations les plus honnêtes de gains d'indice et le petit nombre d'essais granulométriques comparatifs dont on dispose.

B) Lorsqu'il n'y a pas de dégradation notable du charbon, ce qui paraît être le cas avec rabot-ancre, l'avantage de la mécanisation totale de l'abattage est indiscutable puisqu'elle procure un gain net d'indice (compte tenu de l'équivalent en indice de l'amortissement et des frais de réparation) de 10 points en couche de 0,90 m de puissance à 14 points en couche de 0,60 m de puissance.

Il serait souhaitable que des essais granulométriques comparatifs plus nombreux puissent être faits en vue d'établir de manière indiscutable l'intérêt en couches anthraciteuses de 0,60 m à 0,90 m d'ouverture de la mécanisation totale de l'abattage.

On peut se demander pourquoi la mécanisation totale de l'abattage ne s'est pas davantage développée ces dernières années à l'Arrondissement de Charleroi-Est du Bassin du Hainaut. J'y vois deux motifs :

a) Le prix d'achat extrêmement élevé de l'installation : une installation de rabot-ancre de 220 m de

longueur avec convoyeur blindé répartiteur de voie coûte plus de 5.000.000 F. Quand on considère d'ailleurs le prix de certains éléments, on reste assez rêveur ; ainsi un élément de carter de protection de chaîne de rabot avec support de chaîne et haussette coûte environ 7.000 F pour une longueur de 1,50 m.

On peut évidemment toujours remarquer que, si le dessin de tels éléments est extrêmement simple, l'impératif de robustesse et de résistance à l'usure a nécessité la coulée d'aciers spéciaux en fortes épaisseurs.

Ce prix d'achat élevé a été un obstacle au développement de la mécanisation de l'abattage pendant la période de crise où la plupart des charbonnages se sont trouvés au prise avec de sérieuses difficultés financières.

b) La crainte de ne pouvoir réaliser un amortissement de durée normale du matériel, faute de chantiers en nombre suffisant se prêtant à la mécanisation. C'est le cas notamment des petits charbonnages.

Si entre deux chantiers se prêtant à la mécanisation, l'installation stockée en magasin ne s'abîme nullement, par contre, le capital qu'elle représente dort sans aucun profit et continue même à coûter l'intérêt y afférent. Cet inconvénient a été particulièrement sérieux au cours des dernières années de crise.

D'autre part, si la durée d'inactivité du rabot entre deux utilisations est trop longue, le rabot apparaîtra très vite comme un type de matériel de service qui n'aura eu pour résultat que de grever le débit du compte profits et pertes d'un ou deux exercices annuels sans qu'il en soit apparu aucune amélioration sensible du prix de revient.

c) La crainte de dégradation de la granulométrie du charbon à laquelle tous les charbonnages ont été particulièrement sensibles durant les années de crise alors que seuls les calibres domestiques étaient d'un écoulement assuré. L'introduction relativement récente du rabot-ancre paraît avoir apporté un remède à cet inconvénient ; toutefois, l'efficacité du rabot-

ancre au point de vue de la dégradation de la granulométrie mériterait d'être étayée par des essais granulométriques comparatifs plus nombreux. A propos de granulométrie, je signale l'intérêt que présenterait, pour le développement de la mécanisation en gisement de charbons domestiques, la mise au point d'agglomérés non fumeux (la S.A. des Charbonnages des Houillères Unies vient de démarrer une fabrication industrielle de boulets non fumeux à base d'antracite) ; la mise au point d'agglomérés non fumeux permettrait en effet d'abattre la frontière existant actuellement entre calibres industriels et domestiques et relèguerait au second plan les soucis de granulométrie.

En résumé, en gisement domestique et en couche de 0,60 m à 1 m d'ouverture, le rabot-ancre paraît ne pas occasionner de dégradation de la granulométrie (ou n'occasionner qu'une dégradation négligeable) ; cet engin paraît également pouvoir s'adapter sans nécessiter trop de palliatifs à des couches de faible ouverture (0,55 m à 0,60 m) et relativement dérangées. Si ces avantages se confirment, il ne restera plus contre l'utilisation du rabot sur convoyeur blindé que le prix d'achat extrêmement élevé de l'engin et la crainte de ne pouvoir l'amortir sur une durée normale faute de chantiers adéquats. Cet argument sans grande valeur pour les très grosses sociétés est de poids pour les petites sociétés ; seule une formule permettant l'utilisation à tour de rôle d'un même matériel par ces petites sociétés permettrait de supprimer ce dernier obstacle à un développement plus poussé de la mécanisation de l'abattage.

Je ne serais pas complet sans mentionner un argument en faveur de la mécanisation de l'abattage qui m'a été plusieurs fois avancé ces derniers temps en pleine crise de recrutement de la main-d'œuvre ; en faisant abstraction de tout autre avantage, la mécanisation de l'abattage permet d'assurer la production normale du siège avec moins de personnel et, en améliorant les conditions de travail, tend à assurer une meilleure stabilité de ce personnel.