Utilisation de machines d'abatage par grattage dans les mines de charbon gras de la Haute Bavière

par le Dr. Ing. Franz LANGECKER, Hausham.

Traduit de « Glückauf » du 31 janvier 1948,
par H. HERMAN, Ingénieur civil des Mines A. I. Lg. - Ingénieur électricien A. I. Lg.

Les essais de rabot à la mine Hausham en Haute-Bavière ont montré que, dans les mines de charbon gras de la Haute-Bavière, l'utilisation du rabot dans les tailles peut être réalisée avec succès là où existe du charbon bien venant (gut-gängig) et où le foudroyage avec piliers amovibles en bois est appliqué. Des couches avec charbon dur et riches en intercalations stériles, sont indiquées pour l'emploi de l'abatteur rapide Westfalia. Au cours des essais de rabot, le reculeur à levier, dispositif pour le déplacement automatique du système d'évacuation des produits, s'est développé.

On a établi que l'abattage du charbon par raclage-écorçage en liaison avec le reculeur à levier, apporte au mineur un soulagement important pour l'abattage du charbon, le chargement de l'appareil d'évacuation des produits et le déplacement de celui-ci.

Les efforts pour mécaniser l'abattage du charbon dans les tailles ont mis au premier plan, dans ces dernières années, le travail par usure-raclage du charbon; c'est ainsi que quelques appareils d'abattage par raclage se sont développés dans le district de la Ruhr et sont arrivés à un emploi riche en résultats.

F. Lange a déjà communiqué, en juin 1943, à la Commission Principale des Recherches de l'Union des Charbonnages à Essen, l'évolution favorable de ces travaux et a montré que, aussi bien à l'étranger qu'à l'intérieur du pays, des projets et brevets anciens de machines d'abattage par usure-limage, avaient été présentés mais n'avaient pas été mis en exécution.

En février et juin 1944, j'ai fait une courte communication, à la Commission de raclage de l'Union des Charbonnages d'Essen, sur les développements des travaux poursuivis par le procédé de raclage dans les mines de Hausham appartenant à la Société anonyme des Mines de Charbon à Munich. Comme ces efforts n'avaient qu'une signification locale, je donnerai, dans cet article, comme complément aux publications parues jusqu'à ce jour sur la question du raclage, une étude d'ensemble des résultats obtenus en Haute-Bavière.

Les conditions d'exploitation des couches dans le district des charbons gras de Haute-Bavière sont connues comme très défavorables et caractérisées, en réalité, par les circonstances suivantes :

1) La puissance des couches est faible; elle varie entre 0,4 et 0,8 m;

2) Les couches sont très sales parce que dans l'épaisseur de la couche sont intercalés un ou plusieurs bancs plus ou moins épais d'argile ou de calcaire, qui lors de l'abattage ou du chargement du charbon dans la taille ne peuvent pas être enlevés. L'extraction est dès lors mauvaise et la proportion d'extraction de valeur par rapport à l'extraction brute est inférieure à 50 %;

3) Le toit et le mur ne sont pas réguliers mais ondulés et bossués. Malgré l'excellence du toit, il se produit, lors de variations de puissance de la couche, des chutes de parties de terrains qui ne peuvent pas être soutenues et qui doivent être abattues en même temps que le charbon;

4) Le charbon est très dur.

Ces conditions influencent très défavorablement le rendement du mineur. Indépendamment de la difficulté de tout travail corporel dans l'espace réduit de couches de faible puissance et surtout du chargement des produits abattus dans de faibles pentes, les variations de puissance, pour le soutènement, et l'ondulation du mur, pour le déplacement et le chargement des produits, exigent une dépense plus élevée de main-d'œuvre. La dureté du charbon et les intercalations pierreuses ne permettent aucun emploi des haveuses.

Comme les expériences en Haute-Bavière avaient appris que les meilleurs rendements étaient obtenus quand le tranchet de l'abatteur opérait en glissant plusieurs fois le long du front d'abattage et obtenait ainsi de faibles enlèvements jusqu'à 20 cm d'épaisseur avec le coin et l'aide de la pression de terrain ainsi libérée, l'idée est venue de mécaniser ce processus de travail.

Machine écorceuse Westfalia.

En 1938, la Société des exploitants « Eisenhütte Westfalia » à Lünen a été sollicitée, de la part de la mine Hausham, de mécaniser l'abattage du charbon à la manière des marteaux-pics et de prévoir

un appareil composé de plusieurs marteaux-pics réunis sur un châssis mu le long du front de charbon où un homme peut en assurer le service.

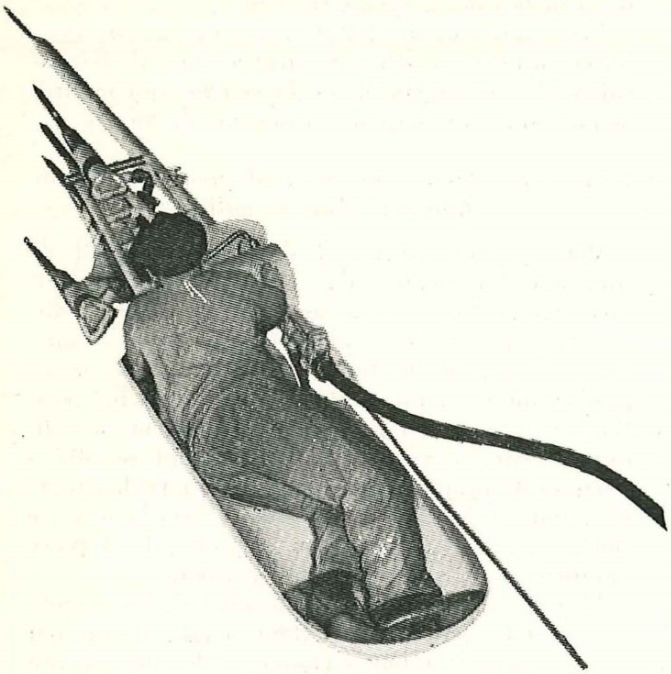

Fig. 1. — Machine racleuse de Westphalia Lünen.

Les premiers essais d'écorçage-raclage ont encore été entrepris la même année à la mine Hausham, dans la couche 3 (grand charbon), avec la machine construite par la Westfalia (fig. 1); ces essais ont donné des indications importantes sur la force motrice nécessaire pour l'abattage du charbon, sur le déplacement de l'appareil, la question de l'enlèvement des produits et le soutènement d'une taille ainsi équipée.

On voit dans la fig. 1 que trois marteaux d'abattage sont fixés sur un châssis orientable qui rend l'homme de service indépendant du poids des marteaux et du choc en retour, tandis qu'un quatrième marteau d'abattage est fixé au bas et sert de marteau de déchiquetage du charbon du mur. Le châssis même est relié rigidement à un tube auquel est fixée une poulie à câble, sur laquelle court un câble tendu parallèlement au front d'abattage dans la taille. Le tube sert de tube-guide pour le câble avant et arrière. La poulie à câble est mue par un moteur à air comprimé de 2 CV, orientable de telle sorte que la machine écorceuse peut être écartée ou rapprochée du charbon. A la face avant du châssis se trouve une forte tôle semblable à un soc de charrue, qui doit rejeter de côté le charbon tombant sur le mur. Du côté arrière du châssis est soudée une tôle baignoire qui prend l'homme de service et participe aux déplacements de la machine.

Une série d'essais dans la couche 3 ont montré que la machine n'avait pas accru les exigences. Le petit moteur à air comprimé n'était pas capable, en cas de charbon dur, de pousser fortement les marteaux d'abattage et il n'était pas possible de faire reculer la machine quand les pentes étaient assez fortes. Dans des parties de couche bien allantes, la machine arrivait à se caler dans le charbon abattu parce que le moteur à air comprimé n'arrivait pas à le traverser et à l'écarter avec le soc de charrue.

Malgré cela, il s'est avéré que l'abattage mécanique est possible avec un appareil se déplaçant le long du front de charbon et pouvant se séparer du charbon ou l'attaquer. De plus, il a été établi que la machine avançante ou reculante n'exige pas l'emploi d'un personnel supplémentaire dans le chantier et que le charbon abattu pouvait être amené dans le système de transport directement sans travail de pelletage.

Finalement, il s'est encore avéré que le soutènement ordinaire avec des étais en bois ne suffit pas et que la mise à disposition des moyens d'évacuation des produits doit suivre le rythme de l'abattage.

Par suite de circonstances provenant de causes d'un autre ordre, la Société Westfalia n'a pas pu entreprendre la transformation envisagée de la machine à écorcer, de sorte que des essais ultérieurs pour la mécanisation de l'abattage du charbon en Haute-Bavière ne purent être repris qu'en 1942 seulement, par quelques expériences de la Société Houillère « Ibbenbüren ».

Rabot de Charbon.

Pour les essais avec le rabot à charbon, une taille de 70 m de long fut établie dans la couche 3 de la mine Hausham. La couche qui était exploitée par foudroyage avait dans cette taille une puissance variant de 0,4 à 0,8 m, avec charbon bien venant, peu d'intercalations et inclinaison de 5 à 10°.

Parce qu'un soutènement métallique ne pouvait être employé dans la taille par suite de la variabilité de la puissance de la couche, et comme le long du front de charbon un espace sans étançon était nécessaire, des caissons-piliers en bois amovibles furent prévus comme soutènement. La distance de milieu de pilier à milieu de pilier était de 2,66 m suivant l'inclinaison et de 1,5 m suivant la direction. Chaque pilier amovible possède du côté du front de charbon, à la place de la poutre en bois supérieure, un rail en fer, qui à une extrémité porte latéralement un petit étançon d'avant enlevable, pour la fixation d'un fer racleur (fig. 2). Quand

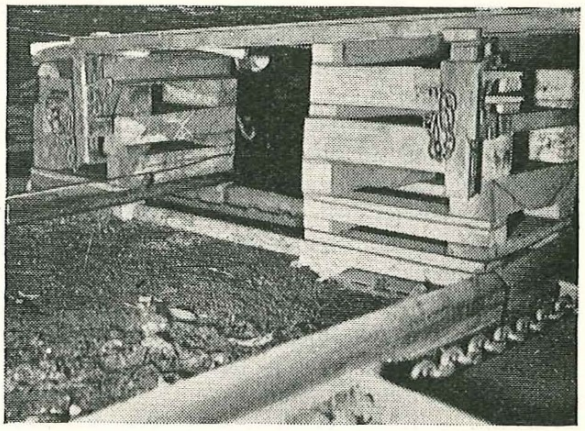

Fig. 2. — Soutènement avec piliers de bois amovibles.

les conditions de toit sont mauvaises, la distance des piliers en bois amovibles peut être diminuée, et des deux côtés du rail en fer peut être disposé un étançon d'avant avec fer racleur.

Comme rabot on utilisa un rabot à charbon approprié à la mine, d'après la forme Ibbenbüren; ce rabot était tiré lors du transport dans la mine par un treuil avec un moteur à air comprimé Demag (ZSU 32) et lors de la descente, par un treuil Düsterloh (15 cv). Comme largeur de coupe, on choisit 17 cm. Un câble GHH-Tru-Lay de 15 mm de diamètre fut utilisé comme câble de traction. Pour le transport dans la taille, on employa une chaîne transporteuse de la firme Beien, de 40 tonnes de débit par heure.

Les premiers essais de rabot se passèrent favorablement. Le charbon tout venant assez propre fut coupé, raboté et chargé sans ennui du rabot par le système extracteur des produits. L'évacuateur avant du rabot donna au début quelques difficultés quand dans de faibles puissances, des bouchages et par suite des déchirures de câble se produisirent. Le boisage de la taille répondit à ce que l'on attendait et le transport du matériel évacuateur se fit sans ennui par traîneaux.

Cependant, plus le mur est ondulé, plus grandes surgissent les difficultés, en particulier lors de plus faibles puissances. Comme d'une part l'évacuateur avant du rabot n'était pas absolument nécessaire et que d'autre part un raccourcissement du rabot était opportun pour le passage des ondulations et cavités, le rabot fut modifié en supprimant l'évacuateur avant et ses mouvements furent rendus plus aisés, par l'intercalation d'une partie médiane mobile. De cette façon, toutes les irrégularités du mur furent bien franchies. Dans le cours ultérieur de l'exploitation, il a été établi que le mode de construction analogue à un soc de charrue, sans évacuateur avant, est capable de travailler sans ennuis.

Peu à peu, les conditions de couche devenant plus mauvaises par suite d'intercalations schisteuses et pierreuses, le rabot ne parvint plus à couper nettement jusqu'au mur. Il commença à brouter et se coinça dans la couche de faible puissance. Pour éviter cet inconvénient, on munit le couteau, contre le mur, d'un tranchant de 25 mm dirigé vers le bas, de façon que des parties dures sur le mur purent aussi être coupées. De plus, l'angle d'inclinaison et l'angle de coin du couteau furent pris d'après le modèle Ibbenbüren.

Malgré les conditions difficiles de couche, cinq coupes, chacune de 17 cm, purent être faites en un poste dans du charbon bien venant propre; donc en tout 85 cm ont été rabotés. Par là, on eut la preuve que l'on peut aussi raboter avec avantage dans des couches peu puissantes, dans des conditions appropriées parce que, à côté de l'abattage du charbon, le travail de pelletage fut réalisé par le rabot même.

De plus, il fut établi qu'avec des charbons durs et pierreux le rabot n'est pas en état de racler. Quand la venue du charbon ne se fait pas bien pour des motifs quelconques et que des stériles viennent devant le couteau, le rabot ne convient pas pour l'abattage du charbon. Dans ce cas, l'abatteur rapide de la Westfalia trouve son emploi, étant approprié à la petite hauteur d'abattage des couches de la Haute-Bavière.

Les essais dans la taille à rabot durent être finalement arrêtés au début de 1945 à cause de l'apparition d'un dérangement de la couche, qui réduisit la puissance du charbon en dessous de 30 cm.

Dispositif automatique de recul pour appareil de transport dans la taille.

Pour pouvoir arriver à déplacer l'appareil de transport des produits dans l'espace étroit d'abattage, sans cylindre à air comprimé, il a fallu utiliser un traîneau (à recul). Comme après chaque poste, l'appareil de transport du charbon devait être maintenu fermement dans sa nouvelle position et qu'il n'existait aucun soutènement métallique pouvant servir de support, on eut recours à l'emploi d'un rail spécial qui devait empêcher toute déviation de l'appareil transporteur vers la série de piliers-caissons amovibles en bois et qui est placé parallèlement à l'appareil transporteur.

Le traîneau (à recul) est introduit de force entre ce rail et l'appareil transporteur et est entraîné par traction avec le rabot à charbon. Dès lors, le rail même doit après sa coupe être reculé de la largeur de coupe de 17 cm, puis être bien fixé. On dut également mécaniser cette opération parce qu'elle prenait trop de temps pour être réalisée à la main. Il fut donc créé un dispositif approprié à la mine, qui assure simultanément le déplacement automatique du transporteur dans la taille et celui du rail.

Donnons ci-dessous quelques précisions sur ce dispositif. Le rail longeant le transporteur est en tronçons articulés. Sur ce rail est disposé une pièce d'acier mobile, qui pend derrière le traîneau (à recul) au moyen d'une barre. Le traîneau (à recul) tiré par le rabot entraîne de cette façon la pièce d'acier qui actionne le levier de travail du dispositif de recul à chaque voyage, ce qui entraîne le rail vers le transporteur. Après chaque coupe, ce dispositif déplace le rail vers le transporteur de sorte que celui-ci reçoit un appui sur le rail. Comme chaque caisson est équipé d'un dispositif de recul, l'avancement du transporteur s'effectue sans difficulté spéciale.

Comme il s'est avéré par la suite que le dispositif de recul non seulement permettait l'avancement du rail, mais était également à même d'avancer le transporteur du charbon, le traîneau de recul fut supprimé lors d'essais ultérieurs et la pièce d'acier se mouvant sur le rail fut actionnée directement par le rabot même, au moyen d'un étrier propre fixé au rabot.

De cette façon, on arriva à ce que le rabot de charbon, sans traîneau de recul, non seulement opère l'abattage du charbon et le chargement, mais encore, actionne le dispositif de recul à l'aide de l'étrier précité. Ainsi, au rythme du raclage, le transporteur suit le mouvement et est déplacé.

Pour mieux se rendre compte de ce dispositif de recul, qui a été dénommé sommairement (Hebel-

Rückel) « Reculeur à levier » et qui a été modifié par la Westfalia à Lünen en « Reculeur à cliquet », voir les fig. 3 et 4. Dans la fig. 3, le processus du déplacement est représenté schématiquement. La fig. 4 donne les détails du reculeur à levier : la fig. 4a représente la position avant recul; la fig. 4b, la position après recul du transporteur; la fig. 4a indique comment le reculeur à levier est attaché au soutènement en bois et la fig. 4b, comment il est fixé aux caissons amovibles en bois. La fig. 4c est une coupe par A.B. de la fig. 4b.

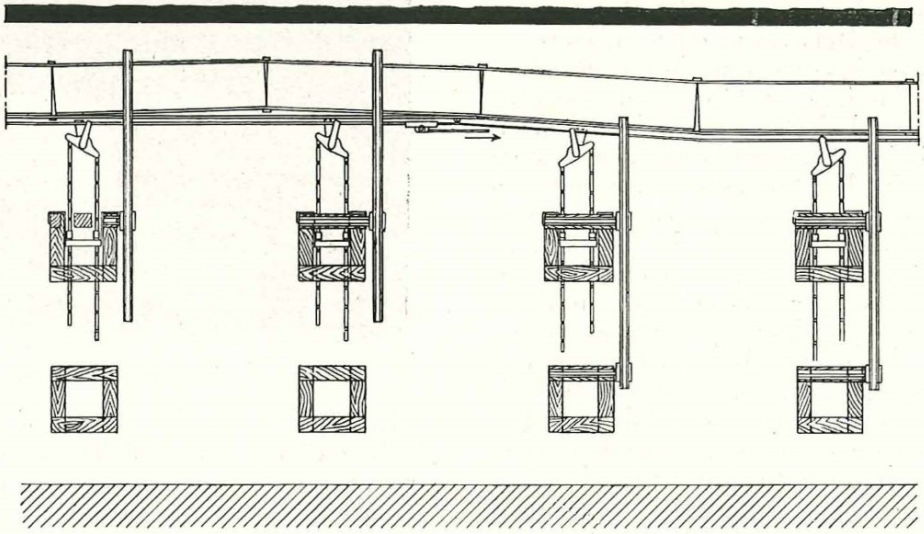

Fig. 3. — Dispositif automatique de déplacement et d'arrêt pour le système d'enlèvement des produits dans la taille (reculeur à levier). Disposition d'ensemble.

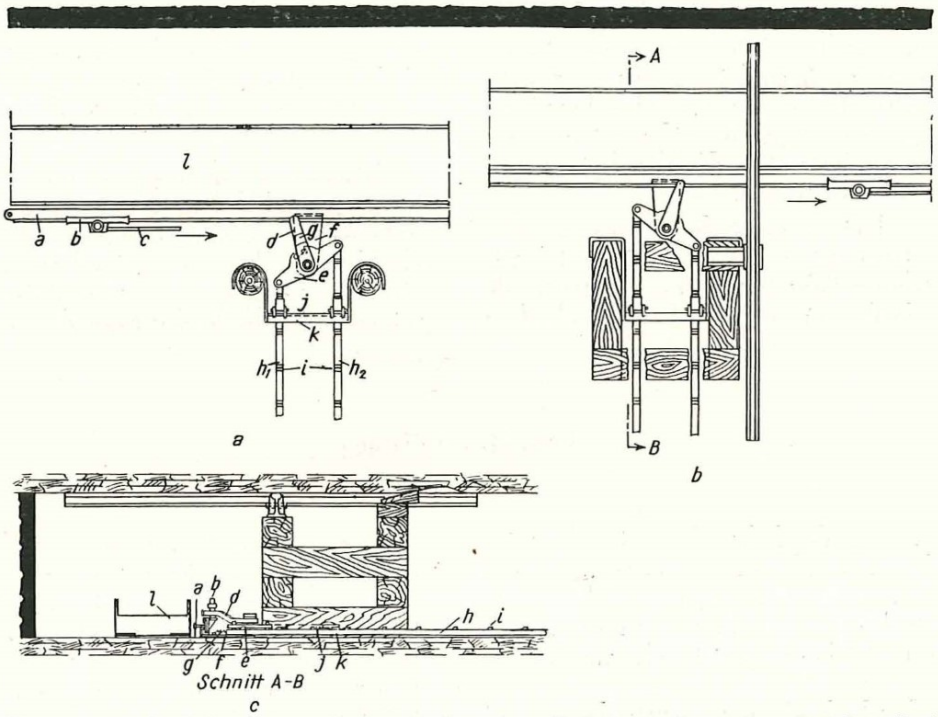

Fig. 4. — Dispositif automatique de déplacement et d'arrêt pour le système d'enlèvement des produits dans la taille (reculeur à levier). Détails.

Les parties essentielles du dispositif de recul sont les suivantes : rail de glissement et de recul *a*, pièce d'acier *b*, câble ou rail d'actionnement *c*, leviers d'actionnement *d* et *e*, assise *f*, ressort *g*, barres *h1* et *h2*, arrêts *i*, cliquets *j*, entretoise *k*.

Les rails de glissement et de recul sont reliés les uns aux autres par articulation et sont disposés latéralement à l'appareil transporteur 1. Sur le rail *a* glisse la pièce d'acier *b*; celle-ci se déplace en avant ou en arrière au moyen du câble *c* ou par le rabot à charbon grâce à l'étrier spécial. Le dispositif de recul est fixé au soutènement de la taille. Les deux leviers pivotants *d* et *e* sont placés sur l'assise *f* qui est fixée fermement au rail *a*.

Au levier *e* sont attachées deux barres *h1* et *h2*, qui sont munies d'arrêts *i*. La distance des arrêts se détermine d'après la largeur de coupe. L'entre-

toise *k* qui est pourvue d'encoches pour la tenue des deux barres, est suspendue des deux côtés au soutènement par des fers de forme appropriée. Elle doit recevoir la réaction totale lors du processus de recul et porte deux cliquets *j* pivotables, qui sont situés chacun derrière un arrêt *i* et s'opposent ainsi à un glissement des barres vers l'arrière.

Le processus du déplacement est le suivant.

La pièce d'acier *b* se meut sur le rail de glissement et entraîne le levier *d*. Celui-ci, de son côté, met en mouvement le levier *e* autour de son point de rotation et la barre *h2* dans la direction front de charbon. De ce fait le rail *a*, avec le transporteur à produits *1*, est poussé en avant et en même temps la barre *h1* est tirée en avant du double de l'écartement des deux arrêts. De cette façon, le dispositif de recul est prêt pour un nouveau mouvement de déplacement. Les deux cliquets *j* empêchent un retour en arrière des barres; ils tiennent fermement celles-ci de même que le transporteur et les rails de recul. Le ressort *g* remet en position de travail le levier d'enclenchement après le passage de la pièce d'acier *b*. Ainsi, le dispositif se remet en place grâce à la pièce d'acier, mue lentement, et le transporteur est déplacé graduellement de la largeur de coupe dans toute sa longueur. Ce processus étant terminé, la même opération s'effectue en sens inverse et ainsi de suite.

L'emploi de ce dispositif rend superflu l'usage d'un moteur à air comprimé ou d'un traîneau de recul. Le reculeur à levier n'est pas seulement utilisable dans la taille avec rabot à charbon, mais aussi dans toute taille équipée avec des transporteurs à chaînes ou à couloirs. Dans ce cas, la pièce d'acier *a* devrait être mue dans les deux sens sur le rail de glissement par un câble attaqué par moteur, de façon qu'on puisse déplacer le transporteur chaque fois après travail.

Le reculeur à levier permet de renoncer au déplacement du transporteur pendant un poste spécial et de continuer l'abattage durant ce poste, de telle sorte que la distance entre le front de charbon et le transporteur est toujours la plus favorable. La fig. 5 montre le dispositif de déplacement et d'arrêt dans la taille.

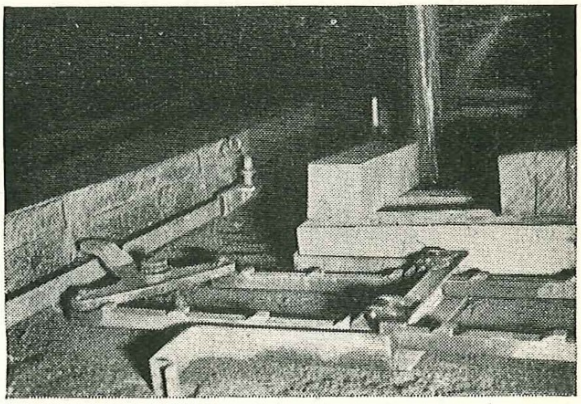

Fig. 5. — Reculeur à levier dans la taille.

Il est même possible d'imaginer que, dans une taille où non seulement l'abattage du charbon, mais aussi le transport sont mécanisés par le déplacement du transporteur avec un reculeur à levier ou à cliquet, on puisse, par une appropriation du bord du transporteur du côté du front de charbon (par exemple avec couloirs ou anciens transporteurs à chaîne) réaliser un chargement automatique du charbon se trouvant au mur, en faisant en sorte que, durant le poste, le bord du transporteur soit poussé dans les produits abattus d'un nombre de centimètres égal à la progression et fasse ainsi glisser les produits dans le transporteur. De la sorte, le dispositif de recul serait combiné dans la taille avec le transporteur, par un dispositif de chargement.

Faisons remarquer encore que le reculeur à levier fut capable, lors d'essais dans la même couche à Hausham avec déboisage, de tirer en avant les éléments du boisage après desserrage de la pression, de sorte que ce travail put être exécuté par le mineur à l'aide du dispositif de recul.

SAMENVATTING.

De proeven met de kolenschaaf in de mijn Hausham in Hoog-Beieren hebben aangetoond dat de schaaf met succes kan toegepast worden in de pijlers waar de kool « goed komt » en waar dakbreuk met verplaatsbare houtstapels wordt toegepast.

Lagen met harde kool en met meerdere steenintercalaties lenen zich beter tot het gebruik van de snelhouwer Westphalia. In de loop der proeven uitgevoerd met de schaaf werd het automatisch omlegsysteem met hefbomen verder uitgewerkt.

Er werd vastgesteld dat de koolwinning door schrapen-schillen, in verbinding met de omleggers met hefbomen, een belangrijke verlichting medebrengt van de taak van de mijnwerker voor wat betreft de winning en het laden der kolen, evenals voor het omleggen van de afvoerapparaten.