

Le soutènement mécanisé hydraulique Westfalia en 1963 (*)

par J. MINNE,
Ingénieur à la S. A. « C.B.M. » à Frameries.

SAMENVATTING

In dit artikel wordt een uiteenzetting gegeven van de talrijke wijzigingen en verbeteringen aangebracht aan de schrijdende stutting Westfalia type 1961, dat als basis- en standaardelement wordt beschouwd.

Een korte beschrijving van dit type 1961 volstaat om een overzicht te geven van wat gepresteerd werd, en om de waarde van de aangebrachte vervolmakingen ten overstaan van de verschillende problemen van de normale exploitatie naar waarde te schatten.

Hierbij is het van belang op te merken dat genoemde verbeteringen praktisch niets hebben gewijzigd aan de architectuur van het ondersteunings-element en meestal bestaan in het toevoegen of lichtjes wijzigen van onderdelen der ondersteuning, zodat de voordelen van de standaardisering van het materiaal, volgens het principe van het « Baukasten-system » behouden blijven.

Het laatste gedeelte van het artikel is een soort film betreffende de mechanisering van het vervoer en het opstellen ter plaatse van het materiaal Westfalia in de Nederlandse kolenmijn Willem-Sophia. Dank zij een zeer ver doorgedreven rationalisatie van het vervoer van af de bestelwagen tot en met de aansluiting van de slangen in de pijler konden bij de montage rendementen bereikt worden die alle vroegere resultaten op dit gebied in de schaduw stellen.

INHALTSANGABE

In diesem Aufsatz werden eine ganze Anzahl von Verbesserungen des schreitenden Westfalia-Ausbau und seine Anpassung an die gegebenen Verhältnisse geschildert, ausgehend vom Modell des Jahres 1961.

Eine eingehende Beschreibung dieses Typs vom Jahre 1961 gibt dem Leser einen Begriff der inzwischen durchlaufenen Entwicklung und zeigt

RESUME

Cet article a pour objet d'exposer les nombreuses adaptations et améliorations apportées au soutènement marchant Westfalia en partant du type 1961 considéré comme élément standard de base.

Une description succincte de ce type 1961 permettra aux lecteurs de mesurer le chemin parcouru et d'apprécier l'incidence de ces perfectionnements sur plusieurs problèmes particuliers d'exploitation courante.

Il est important de noter que ces améliorations n'ont pratiquement rien changé à l'architecture de l'élément de soutènement et que la plupart des modifications s'effectuent par de simples ajoutes ou de légers changements aux éléments constitutifs du soutènement, conservant ainsi la standardisation du matériel suivant le principe du « Baukastensystem ».

La fin de cet article constitue une sorte de film relatant la mécanisation du transport et de l'introduction en taille du matériel Westfalia au charbonnage hollandais de Willem-Sophia. Une rationalisation très poussée du transport, depuis le camion de livraison jusqu'au raccordement hydraulique en taille, a permis d'atteindre des rendements de montage dépassant tout ce qui avait été réalisé jusqu'ici dans ce domaine.

SUMMARY

The purpose of this article is to explain the many adaptations and improvements in the Westfalia powered support, beginning with the 1961 type considered as the standard basic element.

A succinct description of this 1961 type will enable readers to estimate the ground covered and to appreciate the effect of these improvements on several particular everyday working problems.

(*) Exposé présenté au Cercle d'Etudes « Mines » de l'A.I.Lg. le 18 février 1963.

gleichzeitig, wie sich die Verbesserungen auf verschiedene mit dem praktischen Betrieb verbundene Probleme ausgewirkt haben.

Wichtig ist die Feststellung, dass die Verbesserungen grundsätzlich an der Bauweise des Westfalia-Ausbaus nichts geändert haben. In den meisten Fällen handelt es sich um einfache Ergänzungen oder geringfügige Veränderungen der wesentlichen Bauteile, womit der Grundsatz der Normung dieses Materials nach dem Baukastenprinzip erhalten bleibt.

Das Ende des Aufsatzes stellt eine Art Film über die Mechanisierung der Förderung und das Einbringen des Ausbaus in einen Streb in der holländischen Grube Willem-Sophia dar. Dank einer weitgehenden Rationalisierung der Förderung, vom Anfuhrwagen bis zu den hydraulischen Anschlüssen im Streb, gelang es, bei der Montage alle bisherigen Leistungen auf diesem Gebiet zu überbieten.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION

2. ELEMENT STANDARD TYPE « 1961 »

- 21. Châssis de base
- 22. Etançons, rehausses et blocs-vannes
- 23. Bêles
- 24. Pompes et flexibles

3. ADAPTATIONS DIVERSES DE CE MATÉRIEL

- 31. Châssis de base
 - 311. Pieds d'éтанçons
 - 312. Courses de ripage
 - 313. Lames de ressort
 - 314. Patins de grande surface
 - 315. Châssis de base surbaissé
- 32. Eтанçons, rehausses et blocs-vannes
 - 321. Eтанçons à deux fûts
 - 322. Eтанçons à trois fûts
 - 323. Usinage et tolérances
 - 324. Dispositif anti-corrosion
 - 325. Bloc-vanne
 - 326. Rehausse des blocs-vannes
 - 327. Commande séparée des éтанçons avant et arrière
- 33. Bêles
 - 331. Renforcement
 - 332. Articulation à peigne
 - 333. Bêles pour couches pentées
- 34. Pompes et flexibles
 - 341. Pompes surbaissées
 - 342. Standardisation des flexibles
- 35. Stabilisation en couches pentées
- 36. Élément pour grandes ouvertures

It is important to note that these improvements have left the architecture of the support element practically unchanged and that most of these modifications are effected by simple additional pieces or slight changes in the parts of the supports, so that the standardization of the material is maintained in accordance with the « Baukastensystem » principle.

The end of this article constitutes a sort of film relating the mechanization of transport and the introduction of the Westfalia material to the face in the Dutch Colliery of Willem-Sophia. A highly rationalized haulage system, from the delivery lorry to hydraulic connection at the face has made it possible to achieve outputs in rise headings in excess of anything achieved so far in this field.

4. EFFETS DE CES ADAPTATIONS

5. EXEMPLE D'INTRODUCTION MECANISEE EN TAILLE

- 51. Transport et montage en taille
- 52. Rendement de l'opération

6. CONCLUSION

1. INTRODUCTION

Après plusieurs journées d'études consacrées au développement du soutènement marchant en Belgique et dont les compte rendus ont paru dans ces colonnes, il semble que le moment soit venu de faire le point du stade actuel atteint par l'évolution du soutènement marchant hydraulique Westfalia.

Il ne s'agit donc pas ici de présenter une étude théorique des pressions de terrain et de leur influence sur la tenue de l'atelier de travail que constitue une taille. Bien au contraire, le problème sera abordé à rebours en étudiant comment, par des adaptations successives et adéquates du matériel de soutènement, on est parvenu à élargir l'éventail de ses possibilités d'utilisation. Cet exposé sera donc forcément assez technique ; les lecteurs voudront bien nous en excuser.

Le point de départ sera l'équipement de soutènement Westfalia 1961, déjà bien connu mais dont il y a lieu de rappeler succinctement l'architecture et les propriétés principales.

2. ELEMENT STANDARD TYPE « 1963 »

Cet élément, que nous appellerons « type 61 », soutient 1,60 m de front et se compose de deux cadres se déplaçant parallèlement à eux-mêmes et à la

direction d'avancement en taille (fig. 1). Chaque cadre comporte deux étaçons distants de 1,20 m, reliés par leurs bases au moyen d'une lame de ressort longitudinale. Les deux cadres d'un élément sont reliés au cylindre ripeur par quatre lames de ressort transversales. Examinons, plus en détails, les éléments constitutifs de cet élément type « 1961 ».



Fig. 1. — Eléments, type « 61 », en taille.

21. Châssis de base.

Le châssis de base proprement dit (fig. 2) se compose des pieds d'étaçons, de 700 cm² de surface utile, des jeux de lames de ressort et du cylindre ripeur à double effet qui sert en même temps de charnière à l'ensemble (fig. 3). Son poids est de 198 kg. L'effort de ripage est compris entre 2 et 4 t ; la course est de 440 mm. Le cylindre ripeur est actionné par une vanne à 4 voies, accolé à un bloc-vanne principal de commande (fig. 4).

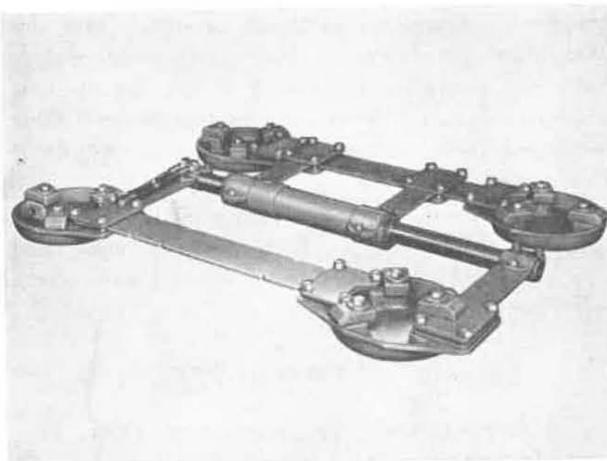


Fig. 2. — Châssis de base ouvert.

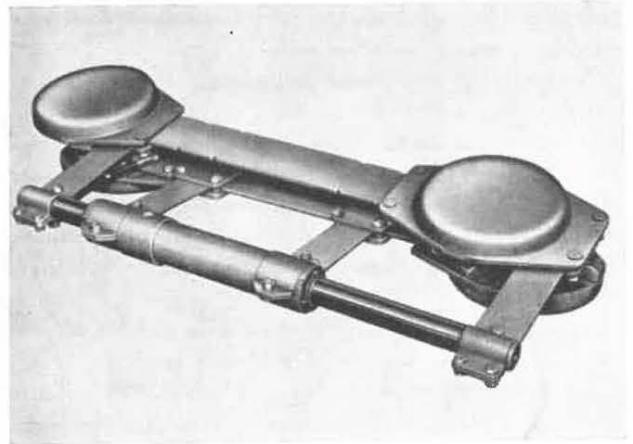


Fig. 3. — Châssis de base fermé.

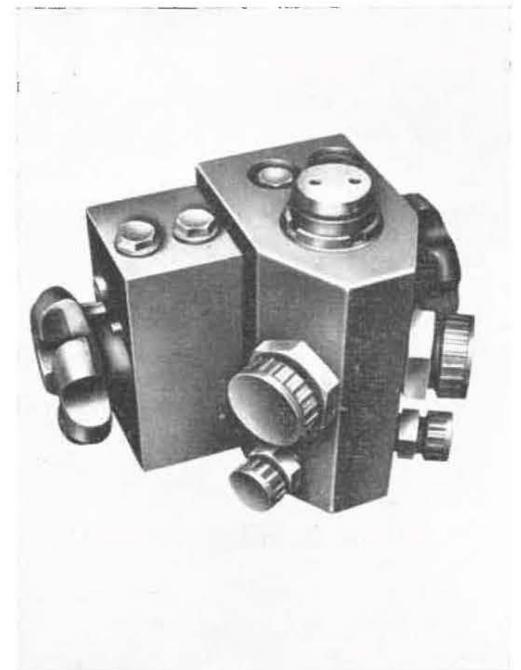


Fig. 4. — Bloc-vanne de commande avec robinet de ripage y accolé.

22. Étaçons, rehausses et blocs-vannes.

Les étaçons sont à simple effet et ont une portance de 30 t chacun. La course hydraulique est de 500 mm ; la charge de pose est réglable et comprise généralement entre 10 et 20 t. Le cylindre supérieur mobile est chromé et assure une excellente protection contre la corrosion. Les deux étaçons d'un même cadre sont reliés entre eux par un flexible surmonté d'une protection et constituent donc des vases communicants.

L'étaçon avant porte le bloc-vanne de commande du cadre (fig. 4). Ce bloc-vanne contient, sous forme rapidement démontable, la cartouche-pointeau



Fig. 10. — Élément 600/1200 avec bèles à articulation à peigne.

avantage déterminant dans les couches présentant d'importantes variations d'ouverture.

La figure 11 montre les types 425/808, 700/1000 et 800/1300 avec différents types de rallonges présentés en salle d'exposition.

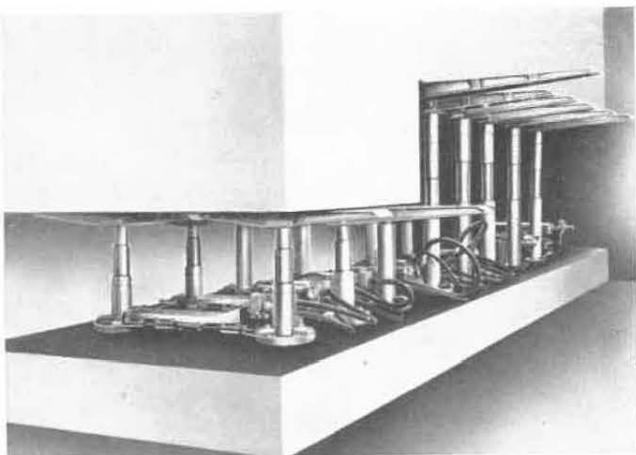


Fig. 11. — Types 425/808, 700/1100 et 800/1300 avec diverses rallonges.

323. *Usinage et tolérances.*

La précision de l'usinage des étançons actuels a été incomparablement améliorée par rapport à celle du type 61. Les tolérances des cannelures des joints-tore, par exemple, ont été resserrées, ce qui a permis d'augmenter notablement la longévité de ces joints.

324. *Dispositif anti-corrosion.*

Un dispositif anti-corrosion permet de huiler en permanence la partie de l'étançon extérieur située au-dessus du piston. Dans le type standard, cette surface est alternativement en contact avec le fluide et l'air.

325. *Blocs-vannes.*

Très vite, le bloc-vanne de commande type 61 a été pourvu de sièges de soupape en matière synthétique, ce qui a éliminé radicalement tous les problèmes d'étanchéité dans ces soupapes.

La soupape anti-retour, constituée précédemment de plusieurs pièces, a été exécutée sous forme d'une cartouche facilement remplaçable, suivant le même principe que la cartouche-pointeau de portance.

Les sièges des soupapes de retenue ou cartouches-pointeaux sont fabriqués actuellement en matière synthétique : on obtient de la sorte un diagramme de portance beaucoup plus régulier, exempt de pointes.

326. *Rehausse des blocs-vannes.*

Un pas essentiel a été franchi lorsque les blocs-vannes ont été rehaussés. En effet, leur position ancienne, basse, avait plusieurs inconvénients (fig. 1). La déformation des lames de ressort ou des pieds d'étançons par suite de poinçonnage du mur avait pour conséquence de forcer la console du bloc, ce qui occasionnait des fuites. De plus, les flexibles disposés à ras du mur, contraignaient le pelletage avant ripage. La rehausse a supprimé ces ennuis (fig. 12). Le bloc est solidement boulonné sur une console enserrant l'étançon et les flexibles ne gênent plus en rien le nettoyage.

Cette nouvelle disposition, actuellement standardisée, a permis également de supprimer les courbes à 90°, départs des conduites de ripage. Ces courbes représentaient sans aucun doute le point le plus vulnérable du type « 1961 ».

327. *Commande séparée des étançons avant et arrière.*

Une caractéristique de base du type 61 était la liaison communicante entre étançons avant et arrière.

Chaque cadre devait donc supporter sa pleine portance, sous peine de voir un étançon se décharger dans l'autre. Or, ce phénomène était assez fréquent

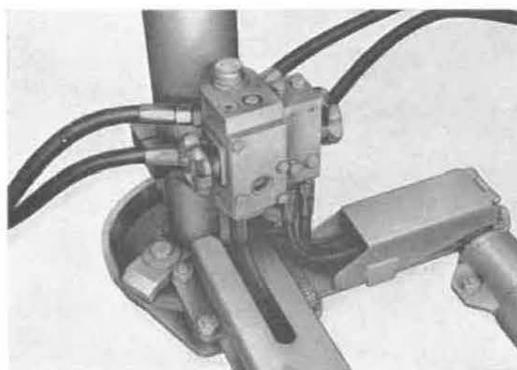


Fig. 12. — Rehausse de bloc-vanne.

par suite du passage d'un accident géologique, d'une cassure en chapelle ou par suite de l'envahissement des éléments par la ligne de foudroyage.

On peut actuellement commander chaque étau séparément. Pour ce faire, il suffit d'accoler au bloc-vanne normal un bloc ajouté, équipé d'un volant de manœuvre et d'une cartouche-pointeau (fig. 13). Le bloc-vanne principal est d'ores et déjà prévu pour cet ajout, suivant le principe du « Baukasten-System » (Couvercle antérieur fig. 12).

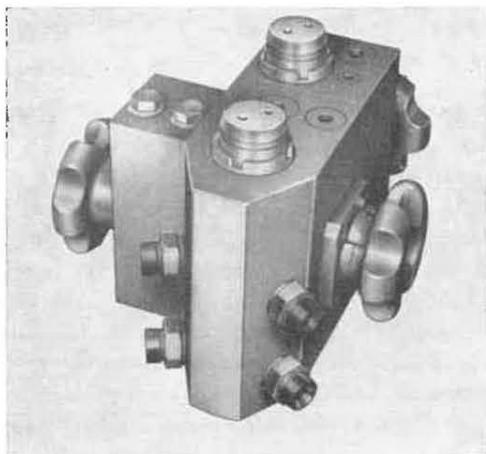


Fig. 13. — Bloc-vanne ajouté pour commande séparée des étaçons avant et arrière.

33. Bêles.

331. Renforcement.

Les trains de bêles ont été renforcés par une troisième nervure médiane à la bêle avant, ce qui permet d'éviter le défoncement du profil en caisson. Les longueurs normalisées du porte-à-faux sont de 1 m, 1,25 m ou 1,50 m suivant les conditions géologiques, la disposition parallèle ou en zig-zag et l'engin d'abatage, rabot ou haveuse intégrale.

332. Articulation à peigne.

Dans certains cas difficiles, il est à conseiller d'utiliser des bêles renforcées, de 40 cm de largeur et munies d'une articulation multiple et recouverte,

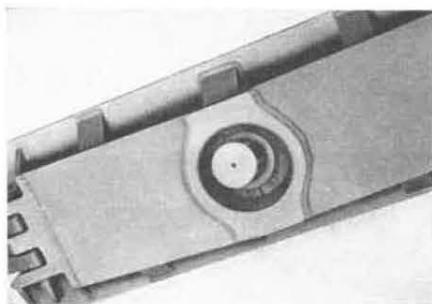


Fig. 14. — Tête d'étau prisonnière pour couche pentée.

appelée « articulation à peigne ». Cette bêle résiste à un moment fléchissant de 12 tm et a une surface de contact au toit nettement supérieure (fig. 10).

333. Bêles pour couches pentées.

Lorsque la taille est pentée, il y a lieu, pour des raisons de sécurité, d'assurer la fixation de la bêle sur l'étau : on emploie, dans ce but, des têtes d'étau prisonnières (fig. 14).

34. Pompes et flexibles.

341. Pompes surbaissées.

Dans les couches de faible ouverture, il est possible d'abaisser la hauteur des stations de pompes en supprimant les réservoirs et en les remplaçant par une conduite-mère alimentée dans la voie de base par une pompe à grand débit et faible pression.

Une autre solution consiste à disposer le réservoir d'émulsion non plus au-dessus mais à côté des pompes proprement dites, ce qui permet de conserver le schéma classique du circuit hydraulique.

342. Standardisation des flexibles.

La ligne principale double des flexibles d'alimentation et de retour a été unifiée au seul type de 13 mm doublement armé. Les pincements, bouchages et détériorations de l'ancien flexible de 25 mm ont donc disparu. Ils pouvaient parfois constituer l'amorce d'une dégradation progressive de la tenue du soutènement dans des cas difficiles.

35. Stabilisation en couches pentées.

Egalement dans le cas de couches pentées, on utilise des tringles de stabilisation qui empêchent le basculement du cadre en cours de ripage.

Ces tringles sont actuellement munies d'un ressort à tension initiale. Ce ressort conserve à la tringle une longueur constante jusqu'à un effort de 300 kg : au-delà, le ressort entre en action et la tringle peut donc s'allonger ou se raccourcir avec effort de rappel (fig. 15).

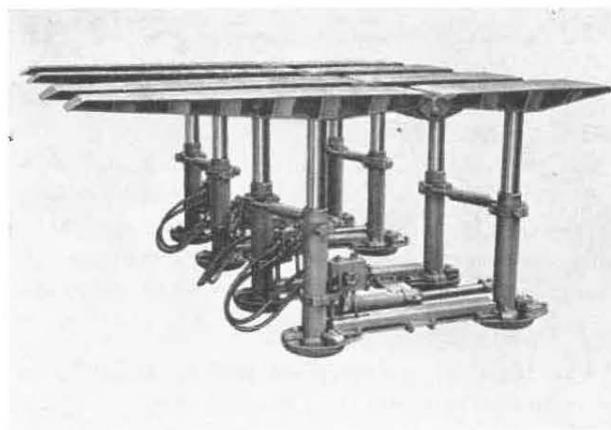


Fig. 15. — Élément 800/1300 muni de tringles de stabilisation pour couches pentées.

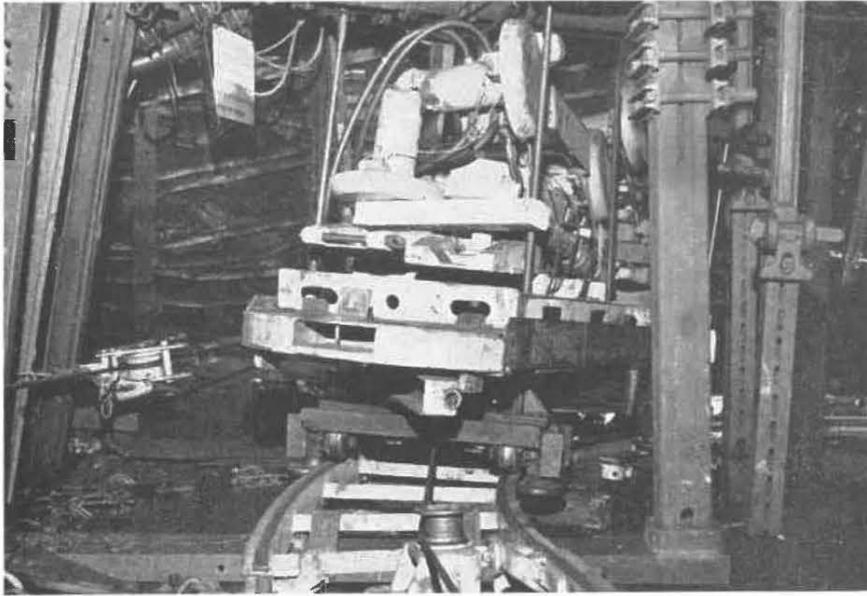


Fig. 21. — « Strecken-Kuli » en courbe.

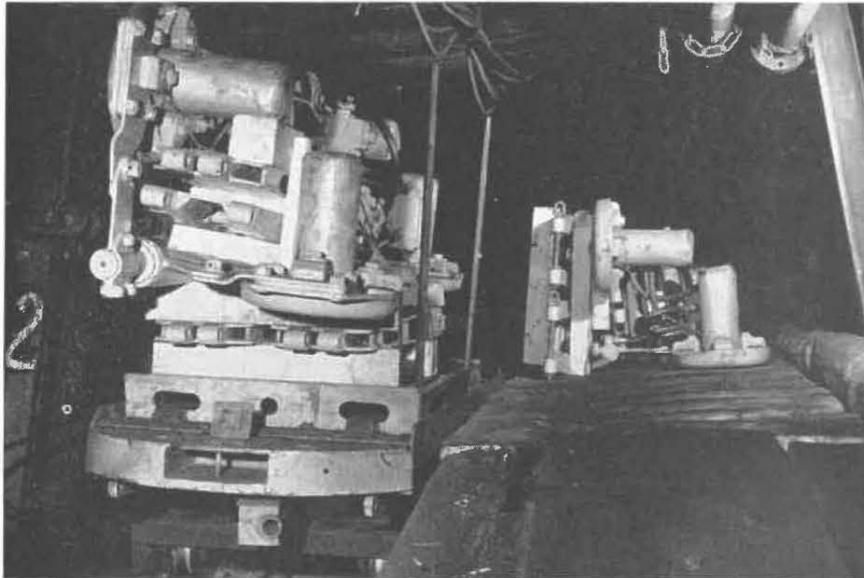


Fig. 22. — Rechargement du « Strecken-Kuli ».

La figure 21 montre le « Strecken-Kuli » chargé, en translation dans une courbe à 90° : la hauteur totale libre minimum au-dessus du mur doit être de 1,60 m. On voit fort bien le calage du raillage en fers U et le guidage forcé du chariot.

Arrivée du « Strecken-Kuli » à la plate-forme de déchargement tout près de l'entrée de la taille (fig. 22). Séparation de la charge et de la palette.

Montage de l'élément de soutènement sur la plate-forme (fig. 23) ; l'élément tout monté est halé par un treuil jusqu'à l'entrée de la taille où le câble d'introduction en taille le fait pivoter en direction de celle-ci.



Fig. 23. — Montage de l'élément.

Le schéma de l'installation de transport en taille est donné par la figure 24. L'élément est tiré dans l'allée de circulation. Une étrave assure le guidage. Un homme suit, à plat ventre sur un tapis-navette accroché à l'élément. Cet homme peut signaler, par

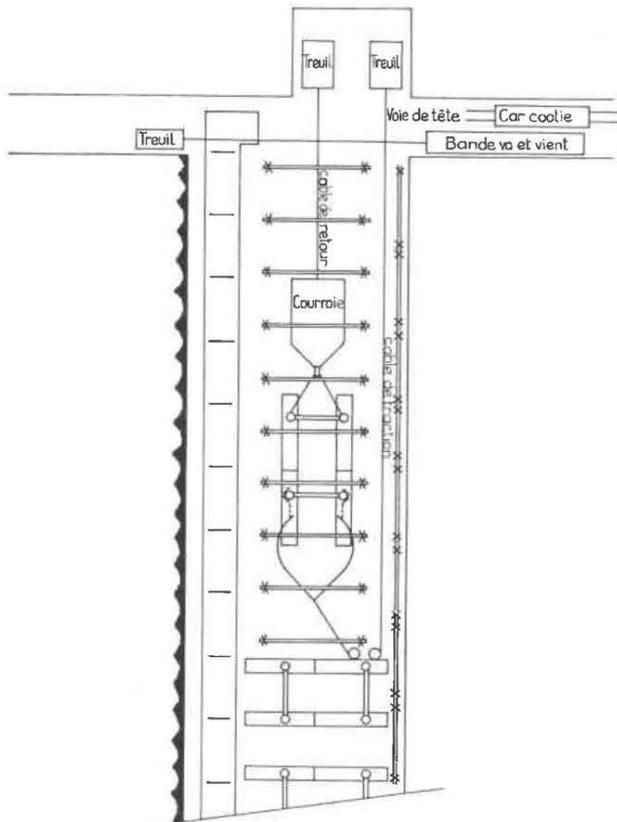


Fig. 24. — Schéma du transport en taille.

le moyen des lampes à boutons-poussoirs disposées tous les trois mètres le long du convoyeur blindé, toutes les manœuvres nécessaires au machiniste du treuil.

La figure 25 montre cette translation en taille. On remarque la très faible ouverture, le soutènement provisoire et l'étrave de guidage à l'avant-plan.

Arrivé à sa position définitive en taille, l'élément est pivoté vers le front par un jeu de poulies de renvoi (fig. 26), raccordé aux conduites hydrauliques et calé entre toit et mur (fig. 27).

52. Rendement de l'opération.

Le rendement moyen global de transport et de montage, déchargement du camion et raccordement hydraulique en taille inclus, a été de 10 éléments par poste, soit 16 m de taille équipée. L'atteléé pour un poste est de 7 hommes 1/2 et un ajusteur, tout compris.

En taille, l'atteléé de transport et de montage a été de 5 hommes et d'un ajusteur, soit 6 hommes pour 16 m de front ou encore 2,70 m de taille équipés par homme/poste, ce qui est nettement supérieur à tout ce qui a été réalisé jusqu'ici.

La durée totale de l'introduction du soutènement dans cette taille de 270 m a été de deux semaines.

A remarquer que le soufflage du mur a fortement contrarié les travaux : avant l'opération, on a dû rabasner 140 m de taille pour assurer partout un passage minimum de 43 cm.

Cette performance, réalisée par nos voisins du Nord en concordance avec les prévisions et malgré des conditions extrêmement difficiles, mérite certainement d'être appréciée à sa juste valeur.



Fig. 25. — Translation en taille.

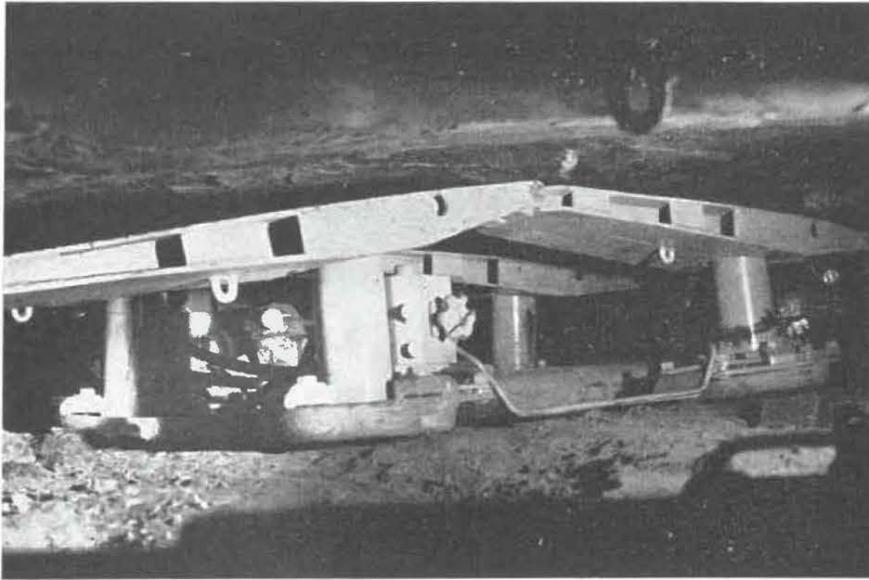


Fig. 26. — Translation correcte de l'élément en taille.

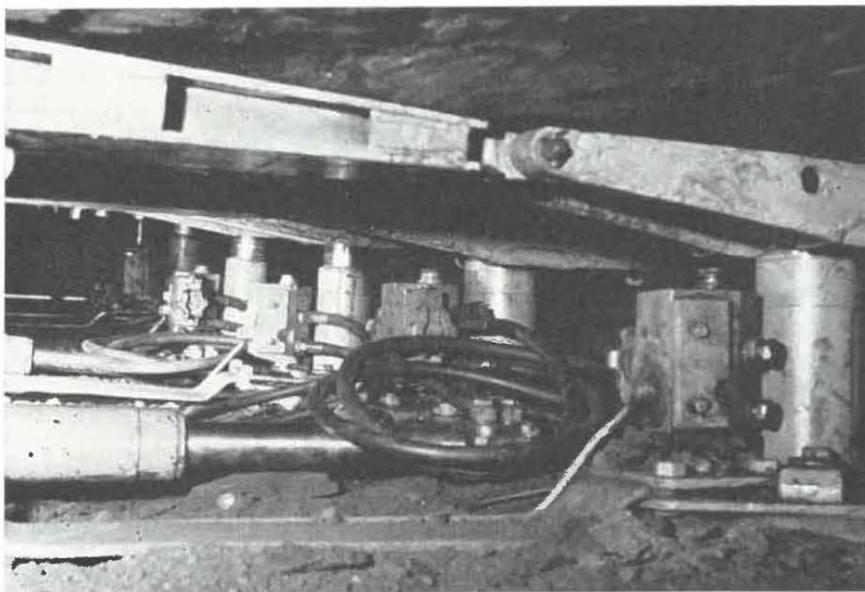


Fig. 27. — Eléments de soutènement raccordés.

6. CONCLUSION

La concurrence croissante des sources d'énergie autres que le charbon et la diminution irréversible des effectifs du personnel dans les mines, forcent les exploitants à moderniser et à rationaliser leurs entreprises.

L'emploi du soutènement marchant a, d'ores et déjà, conquis sa place parmi les techniques permettant d'atteindre au mieux ce but.

Il y a tout lieu de croire que son utilisation permettra de couvrir une gamme de plus en plus large de cas d'application et que son évolution, dans

l'avenir, sera comparable à celle vécue par les convoyeurs blindés et rabots rapides qui, après une longue période de tâtonnements, qui débuta vers 1950, en sont arrivés à obtenir la diffusion la plus étendue dans tous les Bassins charbonniers d'Europe et du monde.

Toutefois, ce développement ne continuera à être possible dans l'avenir qu'en maintenant et en intensifiant encore davantage les contacts techniques les plus étroits entre organismes de recherches, exploitants et constructeurs de matériel minier. Cette collaboration réciproque est le gage le plus sûr du progrès.