

## Matériel Minier

Notes rassemblées par INICHAR

### FORAGE DE TROUS DE 1,50 M DE DIAMÈTRE A LA MINE HOMER-WAUSECA, MICHIGAN (1)

Une tête de fraisage nouvellement conçue a permis d'alésier des sondages à 1,50 m de diamètre à la mine métallique Homer-Wauseca au Michigan.

Ceci représente un progrès significatif depuis les trous « de passage » forés à 1 m de diamètre. On sait que ceux-ci entraînent, avec succès, dans le schéma d'exploitation par sous-niveaux. Dans la nouvelle conception, on conserve ces sondages de 1 m de diamètre comme passages munis d'échelle et pour l'amenée du matériel au sous-niveau. Les trous plus larges seront utilisés comme voies de déblocage pour les produits abattus. Ce sont d'ailleurs le même équipement et les mêmes techniques qui sont utilisés pour réaliser ces sondages de grande et moyenne dimensions. La seule différence est le nombre de passes d'alésage requis.

Schématiquement, la sondeuse fore en descendant un trou pilote de 25 cm de diamètre pour relier le niveau supérieur au niveau inférieur (longueur 60 m) (fig. 1). A ce moment, on détache le taillant et ce trou pilote est alésé, en montant, à un diamètre de 1 m. On dispose, dès lors, d'un passage suffisant pour le personnel.

Pour faire de ce sondage une voie d'évacuation des produits, on redescend le train de tiges jusqu'au pied du sondage et on y adapte la nouvelle tête (fig. 2). Celle-ci a un diamètre de 1,50 m et permet de réaliser un second alésage, en montant.

La sondeuse utilisée est représentée à la figure 3. Elle a été construite par la Société James S. Robbins et Cy. Grâce à son incorporation à un châssis chenillé, elle est mobile. Elle permet la foration de trous verticaux ou obliques.

Le perfectionnement de la technique de sondage à 1 m de diamètre résulte d'une collaboration entre la firme Robbins et la division Security Engineering.

## Mijnmaterieel

Nota's verzameld door INICHAR

### HET BOREN VAN GATEN MET EEN DIAMETER VAN 1,50 M IN DE MIJN HOMER-WAUSECA, MICHIGAN (1)

Men is er in gelukt, in de ijzermijn Homer-Wauseca (staat Michigan) met een nieuwsoortige freeskop, gaten te boren met een diameter van 1,5 m.

Dit betekent een hele vooruitgang ten opzichte van de « doorgangen » met een diameter van 1 m. Men weet dat hiervan een succesvol gebruik gemaakt werd in de onderwerksbouw. Volgens de nieuwe opvattingen zullen deze boringen van 1 m blijven bestaan als doorgangen met ladders uitgerust, waarlangs ook het materiaal naar de onderwerksbouw zal worden gebracht. Langs de bredere gaten zal de produktie worden afgevoerd. De uitrusting en de techniek zijn trouwens dezelfde bij beide soorten boringen. Het enige verschil zit hem in het benodigde aantal uitboringen.

Schematisch gezien boort de machine eerst een pilootboring met een diameter van 25 cm tussen het bovenste en het onderste peil (lengte 60 m) (fig. 1). Nu maakt men de beetel los en men boort het gat al stijgend uit op een diameter van 1 m. Van dit ogenblik af heeft men een doorgang die breed genoeg is voor de cirkulatie van personeel.

Wil men van deze boring een afvoerweg voor produkten maken, dan brengt men de stangen terug naar beneden en bevestigt er de nieuwe freeskop op (fig. 2). Deze heeft een diameter van 1,50 m en maakt al stijgend een tweede uitboring.

De gebruikte boormachine wordt voorgesteld op fig. 3. Ze werd gebouwd door de Vennootschap James S. Robbins & Cy. Dank zij haar onderstel op rupskettingen is ze verrijdbaar. Ze kan vertikaal of schuin boren.

De verbetering der techniek van het boren op een diameter van 1 m is het resultaat van de samenwerking tussen de firma Robbins en de afdeling Security Engineering.

(1) Extrait de « Engineering and Mining Journal », mars et décembre 1964.

(1) Uittreksel uit « Engineering and Mining Journal », maart en december 1964.



Fig. 1.

Vue du tricône effectuant le sondage pilote descendant, sur 60 m de profondeur et 25 cm de diamètre.

Zicht op de driedubbele kegel waarmee dalend de piloot-boring wordt gemaakt over een lengte van 60 m met een diameter van 25 cm.

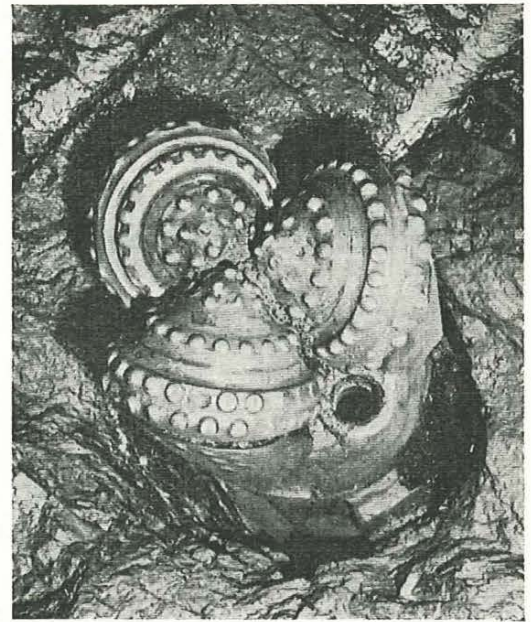


Fig. 2.

Fixation de la tête de fraisage de 1 m de diamètre, avant l'élargissement du trou pilote.

Bevestiging van de freeskop van 1 m diameter, vóór het uitboren van de pilootboring.

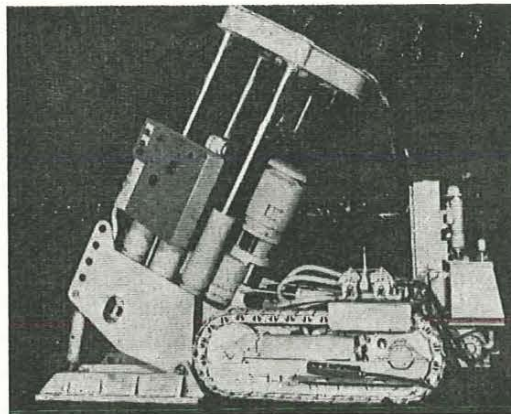


Fig. 3.

Sondeuse utilisée. Elle a été construite spécialement pour la mine Homer-Wauseca.

Fig. 3.

De gebruikte boormachine. Ze werd speciaal voor de mijn Homer-Wauseca gemaakt.

A propos des sondages de 1 m de diamètre, le tableau I est particulièrement intéressant, en ce sens qu'il donne les performances de la machine et le prix de revient total par mètre de forage.

On constate donc qu'on fore complètement un trou de 60 m alésé à 1 m de diamètre, en moins de 48 h de travail effectif, ce qui constitue réellement une performance.

La mine Homer-Wauseca a d'ailleurs toujours été à la pointe du progrès, aussi bien en ce qui con-

Wat de boringen met 1 m diameter betreft is de hiernavolgende tabel zeer belangrijk, wegens de inlichtingen die ze verschaft over de prestaties van de machine en de totale kostprijs per meter boring.

Men ziet dus dat een voleedige boring van 60 m lengte wordt gemaakt en uitgeboord op 1 m diameter in minder dan 48 u effectieve arbeid, hetgeen inderdaad een prestatie is.

De mijn Homer-Wauseca heeft ten andere altijd aan de spits gestaan zowel bij het boren van tunnels

TABLEAU I.

Creusement de sondages de 60 m de longueur et de 1 m de diamètre.

Equipe composée de 2 hommes.	
Durée du poste : 8 h.	
Temps de travail réel de la sondeuse : 3,6 h soit 45 % du temps total.	
Principales pertes de temps : transport du personnel et attente du matériel.	
Pannes mécaniques : moins d'une demi-heure/poste.	
<i>Performances :</i>	
A) Réalisation du trou pilote de 25 cm de diamètre.	
Temps de réalisation : 5 postes, soit 40 h.	
Temps de forage réel : 17 h.	
Vitesse d'avancement réelle : 3,54 m/h.	
Longueur forée par poste : 12 m.	
B) Alésage à 1 m de diamètre.	
Temps d'alésage : 8 postes, soit 64 h.	
Temps propre d'alésage : 28,8 h.	
Vitesse d'alésage actuelle : 2,08 m/h.	
Alésage total par poste : 7,5 m.	
Temps actuel de fonctionnement pour la réalisation totale du sondage : 45,8 h ou encore 13 postes.	
Avancement moyen par poste : 4,62 m.	
<i>Prix de revient.</i>	
1) 4 hp pour préparation de la visée relative au sondage	
1.250 FB/hp	5.000
2) 26 hp de travail réel au sondage	
1.250 FB/hp	32.500
3) Frais généraux et surveillance : 25 % du poste précédent, soit	8.150
4) Énergie : 70 ch pendant 46 h, soit	2.650
5) Air comprimé 1.000 m <sup>3</sup> /h : 250 F par heure (× 17)	4.250
6) Taillants du trou pilote : 50 F par pied	10.000
7) Couteaux pour alésage : 150 F par pied	30.000
8) Amortissement des tiges de sondage : 15 F par pied	3.000
9) Remplacement du stabilisateur : 25 F par pied :	5.000
10) Pièces de rechange et divers : 25 F par pied	5.000
Prix de revient total du sondage	105.550 F
soit 1.759 F/m	

cerne les machines à creuser les tunnels que les sondeuses nécessaires à l'équipement d'exploitation.

Pour ce qui regarde la dureté des roches forées, des mesures ont montré que la résistance à la compression du minerai varie entre 560 kg/cm<sup>2</sup> et 980 kg/cm<sup>2</sup>. La résistance à la compression des roches qu'on rencontre à la mine peut cependant atteindre 1.470 kg/cm<sup>2</sup>.

als bij het aanleggen van de voor de ontginning benodigde boorgaten.

Aangaande de hardheid van de doorboorde rotsen hebben metingen aangetoond dat het erts een drukweerstand van 560 tot 980 kg/cm<sup>2</sup> vertoont. De weerstand van de gesteenten waarmee men in de mijn te doen heeft kan echter oplopen tot 1.470 kg/cm<sup>2</sup>.

TABEL I.

*Uitvoeren van boringen met een lengte van 60 m en een diameter van 1 m.*

Ploeg bestaande uit twee man.	
Duur van de dienst : 8 u.	
Werkelijke arbeidsduur van de boormachine : 3,6 u hetzij 45 % van de totale tijd.	
Voornaamste oorzaken van tijdverlies : vervoer van personeel en wachten op materieel.	
Mechanische storingen : minder dan een half uur per dienst.	
<i>Prestaties :</i>	
A) <i>Boren van de pilootboring van 25 cm diameter.</i>	
Duur der boring : 5 diensten of 40 u.	
Werkelijke boortijd : 17 u.	
Werkelijke boorsnelheid : 3,54 m/u.	
Lengte geboord op één dienst : 12 m.	
B) <i>Uitboren op 1 m diameter.</i>	
Duur van het uitboren : 8 diensten, of 64 u.	
Werkelijke duur van het uitboren : 28,8 u.	
Huidige snelheid bij het uitboren : 2,08 m/u.	
Totale uitgeboorde lengte per dienst : 7,5 m.	
Huidige totale duur van de boring : 45,8 u of nog 13 diensten.	
Gemiddelde vooruitgang per dienst : 4,62 m.	
<i>Kostprijs.</i>	
1) 4 md voor de voorbereiding van de opstelling der boring	
1.250 FB/md	5.000
2) 26 werkelijke md voor het boren, 1.250 FB/md	32.500
3) Algemene onkosten en toezicht : 25 % van voorgaande post, hetzij	8.150
4) Energie : 70 pk gedurende 46 u, hetzij	2.650
5) Drukluft 1.000 m <sup>3</sup> /u, 250 FB/u (× 17)	4.250
6) Beitels voor de pilootboring : 50 FB/voet	10.000
7) Beitels voor het uitboren : 150 FB/voet	30.000
8) Afschrijving van de boorstangen : 15 FB/voet	3.000
9) Vervangen van de geleikorf, 25 FB/voet	5.000
10) Wisselstukken en diversen :	5.000
Totale kostprijs van de boring :	105.550
hetzij 1.759 FB/m	

On considère qu'en plus d'un accroissement de la vitesse de travail, la réalisation de tels sondages donne une plus grande sécurité dans les travaux du fond.

Men is van mening dat soortgelijke boringen niet alleen bijdragen tot het opvoeren van de produktie maar ook de veiligheid in de ondergrondse werken verhogen.

**PREMIERES EXPERIENCES  
VECUES AVEC LA MACHINE A NIVELER  
ET A RAVALER G.S.R.I. (2)**

Le principe de la machine combinée à niveler et à ravaler l'infrastructure des voies de roulage a déjà été énoncé dans un document se rapportant au matériel minier et paru dans les Annales des Mines de Belgique (3). Le but de la présente communication est de décrire les expériences vécues avec cet engin et les modifications qui y ont été apportées.

**1. La machine à niveler et à ravaler G.S.R.I.**

Rappelons les parties essentielles de l'engin : un châssis chenillé, un arbre pivotant autour d'un axe, arbre sur lequel est fixée, au bout d'un bras, la pelle de travail munie de ses 5 pics actionnés à l'air comprimé. Cette pelle peut être élevée par l'intermédiaire d'un vérin jusqu'à 2,50 m de hauteur. Cette caractéristique lui permet de charger les wagons, même avec une profondeur de raval considérable. La pelle se vide, soit par basculement, soit en manoeuvrant le tiroir au fond du godet. Dans le plan horizontal, elle peut pivoter de 30° de part et d'autre de son axe ; ceci lui permet un champ de balayage de 2,55 m de largeur. Le châssis chenillé comporte 2 moteurs de translation à air comprimé. Les vérins de levage et de pivotement sont actionnés hydrauliquement. La pompe hydraulique est entraînée par un moteur à air comprimé et montée à l'extrémité postérieure du châssis chenillé.

Depuis la mise en service de la machine, soit en juillet 1963, on a ravalé environ 1.960 m de voies et chargé grosso modo 3.830 m<sup>3</sup> de terre. Sur ce laps de temps, on a remédié à beaucoup de défauts de l'appareil. Citons : le support du bras, trop faiblement dimensionné et qui se pliait lors de ravalement dans des roches dures ; de même, les traverses d'appui pour le vérin de levage et les coussinets manquaient de robustesse vis-à-vis des charges à reprendre. La forme de la pelle était mal étudiée et sa plaque de fond, fixée d'une manière insuffisante. Si le fonctionnement du bloc moto-pompe était irréprochable, on a subi par contre, à plusieurs reprises, des dégâts aux flexibles hydrauliques et aux raccords. La construction de ces flexibles n'était pas adaptée aux conditions de travail et les raccords insuffisamment protégés. Enfin, cette période d'essai a révélé que les chenilles étaient trop petites. Sur un mur inégal et avec une faible assise de la machine, on a souvent été victime de culbutages.

C'est pour cette raison qu'on a modifié la construction de l'engin : les chenilles ont été élargies,

**EERSTE PRACHTISCHE ERVARINGEN  
MET DE MACHINE VOOR HET NIVELLEREN  
EN NADIEPEN G.S.R.I. (2)**

Het princip der machine voor het gecombineerd nivelleren en nadiëpen van de vloer in de transportgalerijen werd reeds eerder beschreven in de nota's over mijnmateriaal verschenen in de Annalen der Mijnen van België (3). In deze bijdrage willen wij het hebben over de praktische ervaringen met deze machine en de wijzigingen die er aan werden aangebracht.

**1. De machine voor nivelleren en nadiëpen G.S.R.I.**

Wij duiden even de voornaamste delen opnieuw aan : het onderstel op rupskettingen, de om een as draaibaar opgestelde arm, op wiens uiteinde de laadarm met de laadschop, voorzien van 5 beitels en met druklucht aangedreven, bevestigd is. Met behulp van een vijzel kan deze schop tot 2,50 m boven het spoor gehesen worden. Hierdoor wordt het mogelijk de stenen in wagens te laden, zelfs bij diepe bressen. De schop kan geleidigd worden door kippen of door middel van de verschuifbare plaat achterin. In het horizontaal vlak kan ze links en rechts een hoek van 30° beschrijven, waardoor ze een veld met een breedte van 2,55 m bestrijkt. De voortbeweging van het onderstel op rupskettingen wordt verkregen met behulp van twee drukluchtmotoren. De vijzels voor het heffen en zwenken worden hydraulisch bewogen. De oliedrukomp staat achteraan op het onderstel en wordt door een drukluchtmotor aangedreven.

Sinds de machine in juli 1963 in gebruik genomen werd, heeft men ongeveer 1.960 m galerij nagediept en grosso modo 3.830 m<sup>3</sup> steen geladen. Intussen werd de machine op verschillende punten verbeterd. Wij vermelden : het steunpunt van de arm, dat te zwak was en plooid bij het werk in harde steen ; ook de steunbalken voor de vijzels der hijsbeweging en de kussenblokken waren te zwak uitgevoerd voor het verlangde werk. De vorm van de schop was niet goed bestudeerd en haar basisplaat was niet goed vastgezet. Het geheel motor-pomp werkte bevredigend, doch men heeft dikwijls stukken gehad aan de slangen en aansluitingen. De samenstelling van de slangen deugde niet voor dit soort werk, en de aansluitingen waren niet voldoende beschermd. Tenslotte bleek tijdens deze proef dat de rupskettingen te klein waren. Op ongelijke vloer is de machine wegens het te kleine draagvlak dikwijls gekanteld.

Daarom heeft men de bouw van het toestel gewijzigd : de rupskettingen werden verbreed, het onder-

(2) Extrait de « Schlängel und Eisen », novembre 1964.

(3) A.M.B., novembre 1964, pp. 1432/33.

(2) Uittreksel uit « Schlängel und Eisen », november 1964.

(3) A.M.B., november 1964, blz. 1432/33.

la largeur du châssis portée à 1.000 mm ; ces dimensions permettent encore de suspendre le châssis sous des cages de burquins dans de nombreuses circonstances. Cependant, sur demande, on livre encore une version améliorée de la G.S.R. I avec châssis chenillé de 850 mm de largeur. En effet, dans plusieurs sièges, les dimensions des cages n'autorisent pas une largeur supérieure. Par rapport à la construction originale, on a remplacé le levier manuel de commande du châssis chenillé par une commande au pied. Ainsi donc désormais, il est possible d'actionner les vérins de levage et de pivotement même pendant la translation.

Le chariot de déplacement sur lequel la machine monte, de sa propre impulsion, et qui sert à son transport vers les points d'utilisation, a été rehaussé par rapport à l'exécution originale ; des roues plus grandes y ont été adaptées. Ce chariot franchit actuellement des taquets d'arrêt pour berlines et des sections de voies munies de contre-rails. La machine ainsi modifiée (G.S.R. II) est en activité depuis le début du mois d'août 1964. Jusqu'à présent, elle a travaillé sans ennui. Signalons que, parallèlement à la G.S.R. II entraînée à l'air comprimé, on a conçu le même modèle avec entraînement hydraulique pour les chenilles.

La dernière fabrication a été dénommée G.S.R. III. Ses principales caractéristiques : faible largeur (850 mm) et hauteur (1.050 mm). Ceci permet d'envisager son emploi dans des galeries de dimensions étroites. Malgré la faible largeur des chenilles, la stabilité est assurée grâce à un abaissement du centre de gravité. L'engin possède un réducteur hydrostatique et peut être entraîné au choix par air comprimé ou bien par moteur électrique. Les figures 4 et 5 montrent des vues cotées en plan et en profil de la G.S.R. II et de la G.S.R. III ; le tableau II fournit les principales caractéristiques des 3 engins successifs G.S.R. I, II et III.

## 2. Mode d'emploi des engins de rabassenage et résultats de marche.

Jusqu'ici la machine a été exclusivement employée en travers-bancs et en galeries en direction. Ces galeries étaient indifféremment à 2 voies, dont l'une réservée au transport de la production, ou à une voie (retour d'air). Le déroulement des opérations varie avec la destination de la galerie. Lorsqu'on dispose d'une double voie, on défonce et on ravale jusqu'au niveau prévu, sur 200 à 300 m, et cela, sur une demi-largeur de galerie. Les déblais sont chargés en berlines qui passent sur l'autre voie ; un transbordement de wagons n'est donc pas nécessaire. Après achèvement du travail et raccordement de la portion de voie ravalée, on accomplit le même travail sur l'autre moitié de la galerie. Une

stel kreeg een breedte van 1.000 mm ; met die afmetingen kan men de machine nog in vele gevallen onder de kooi hangen in de binnenschachten. Toch kan men nog op aanvraag een verbeterde versie van de G.S.R. I krijgen met een onderstel van 850 mm breedte. In verschillende mijnen immers mag het niet breder zijn wegens de afmetingen der kooien. Ook heeft men in de latere modellen de bediening met de hand van de rupskettingtrein vervangen door een bediening met de voet. Op die manier wordt het de bestuurder nu mogelijk gemaakt de vijzels voor het hijsen en wenden ook tijdens het rijden te bedienen.

Het wagentje waarmee het toestel naar de plaats van gebruik gevoerd wordt, en waar het door zijn eigen beweegkracht kan worden opgereden, werd hoger gemaakt dan het aanvankelijk was ; het werd voorzien van grotere wielen. Het wagentje passeert nu over de vaste stuiten en de sporen met geleidingsrails.

Een soortgelijke nieuwe machine (G.S.R. II) is sedert begin augustus 1964 in bedrijf. Tot nu toe werkte ze zonder storingen. Te noteren valt dat men samen met de G.S.R. II, die pneumatisch aangedreven wordt, een identiek model heeft gemaakt waarvan de kettingen hydraulisch worden aangedreven.

Het laatste model werd G.S.R. III geheten. Zijn voornaamste karakteristieken zijn een geringe breedte (850 mm) en hoogte (1.050 mm). Hiermee komt het toestel in aanmerking voor kleine galeries. Niettegenstaande de smalle rupskettingen heeft het vaartuig een voldoende stabiliteit dank zij de lage ligging van het zwaartepunt. De machine is uitgerust met een hydrostatische reductor en kan naar keuze pneumatisch of elektrisch worden aangedreven. Op de figuren 4 en 5 heeft men van maten voorziene tekeningen in grondplan en in profiel van de G.S.R. II en de G.S.R. III ; tabel II geeft de voornaamste karakteristieken van de opeenvolgende uitvoeringen G.S.R. I, II en III.

## 2. Gebruikswijze van de nadiepingsmachines en uitslagen.

Tot nu toe werd de machine enkel gebruikt in dwarssteengangen en in galeries in richting. Deze gangen bevatten zowel een dubbel spoor, waarvan één diende voor het afvoeren van de produkten, als een enkel (luchtkeer). Hoe men te werk gaat hangt af van de bestemming van de galerij. Heeft men een dubbel spoor ter beschikking, dan drijft men de nadieping tot op het voorziene peil, over een lengte van 200 tot 300 m, over de halve breedte van de galerij. Het gesteente wordt geladen in wagentjes die op het andere spoor voorbijrijden, zodat geen enkele uitwisseling nodig is. Zodra het werk voltooid is en het spoor terug aangekoppeld, doet men hetzelfde in de andere helft van de gang. Een ploeg

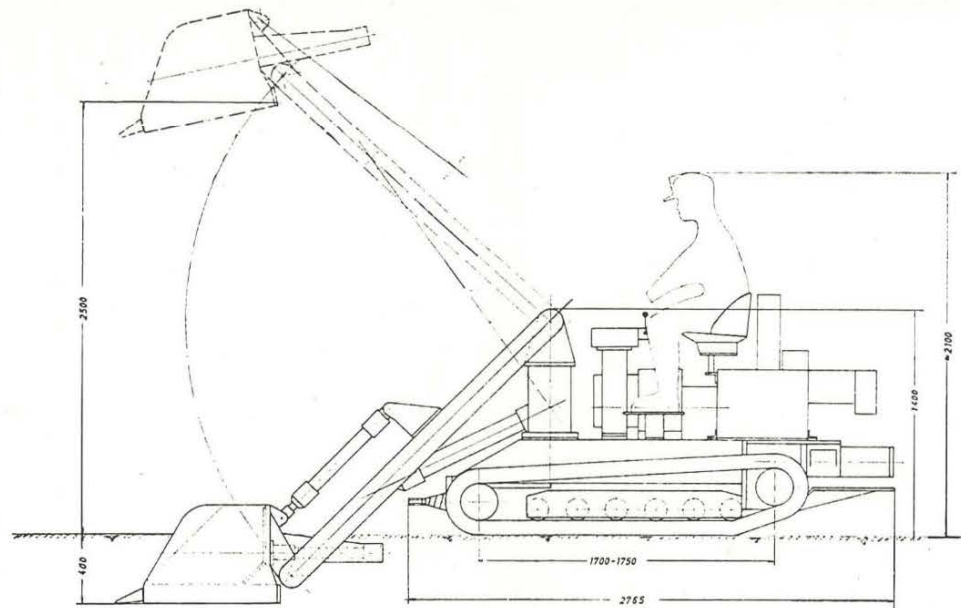


Fig. 4.

Vue de profil et en plan de la G.S.R. II. (Hausherr et Söhne).  
 Tekening in profiel en grondplan van de G.S.R. II. (Hausherr & Söhne).

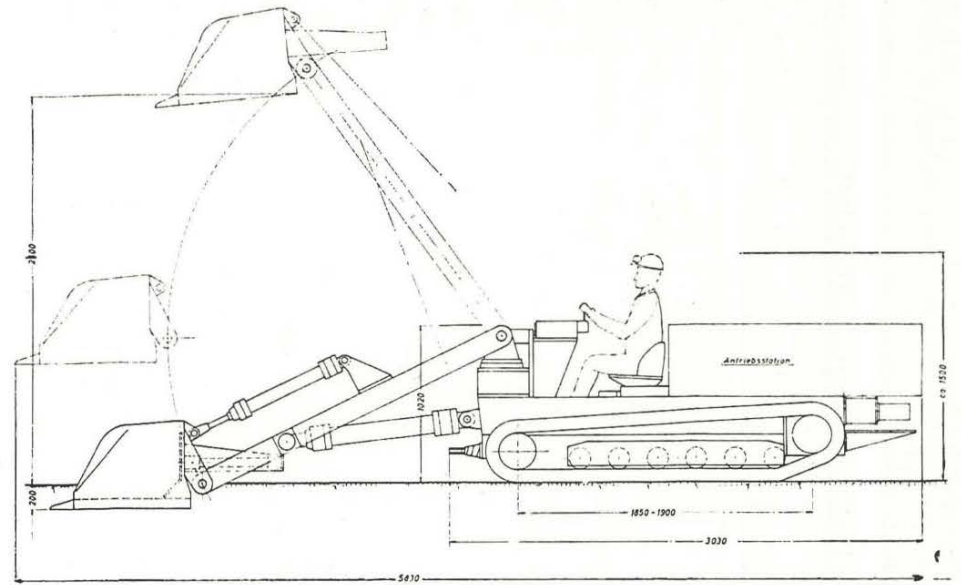


Fig. 5.

Vue de profil et en plan de la G.S.R. III. (Hausherr et Söhne).  
 Tekening in profiel en grondplan van de G.S.R. III. (Hausherr & Söhne).

TABLEAU II.  
Caractéristiques techniques des diverses machines de ravalement.

Dimensions de la machine		G.S.R. I	G.S.R. II	G.S.R. III
Longueur totale	mm	4.700	5.100	5.230
Longueur du châssis	mm	2.540	2.765	3.030
Largeur maximale	mm	850	1.000	850
Hauteur maximale	mm	1.400	1.400	1.050
Poids	kg	3.900	4.100	4.050
Godets avec couteaux activés				
Largeur	mm	500	500	500
Capacité	litre	180	180	500
Hauteur d'élévation maximale	mm	2.500	2.500	2.500
Nombre de couteaux d'attaque	—	5	5	5
Consommation d'air comprimé	m <sup>3</sup> /min	5 × 2	5 × 2	5 × 2
Nombre de coups	min - 1	940	940	940
Chenilles				
Puissance des moteurs (air comprimé)	ch	2 × 9	2 × 9	2 moteurs hydrauliques
Largeur des chenilles	mm	180	250	180
Pas de chaînes	mm	120	120	120
Distance entre les roues	mm	1.425	1.700	1.850
Bloc motopompe				
Moteur d'entraînement	ch/kW	Pompes à piston axiaux		
Pompes pour vérin de déplacement	litres			
Débit	kg/cm <sup>3</sup>	—	—	2 pompes à pistons axiaux
Puissance de fonctionnement				
Pompes pour moteurs de translation				
Débit	litres	—	—	0 - 56
Pression maximale	kg/cm <sup>2</sup>	—	—	170
Contenance du réservoir d'huile	litres	80	80	160
Consommation totale d'air comprimé	m <sup>3</sup> /min	15 - 17	15 - 17	—
Pression d'air nécessaire	kg/cm <sup>2</sup>	4	4	—

TABLEAU III.  
Performances de la machine G.S.R. I par trimestre.

Trimestre	Longueur ravalée en mètres	Volume en m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m de voie	Rendement en m <sup>3</sup> /hp	Remarques
III/63	688	1.081	1,2	8,2	1 × changé le point d'attaque
IV/63	420	855	2,0	9,7	1 × changé le point d'attaque
I/64	180	505	2,8	8,7	2 × changé le point d'attaque
II/64	344	518	1,5	10,5	2 × changé le point d'attaque
III/64	326	868	2,7	12,8	1 × changé le point d'attaque
Ensemble	1.958	3.837	1,95	9,7	



TABEL II.  
Technische kenmerken der verschillende nadiepingstoestellen.

Afmetingen der machine		G.S.R. I	G.S.R. II	G.S.R. III
Totale lengte	mm	4.700	5.100	5.230
Lengte van het onderstel	mm	2.540	2.765	3.030
Grootste breedte	mm	850	1.000	850
Grootste hoogte	mm	1.400	1.400	1.050
Gewicht	kg	3.900	4.100	4.050
Laadschop met actieve beitels				
Breedte	mm	500	500	500
Inhoud	liter	180	180	180
Grootste hijshoogte	mm	2.500	2.500	2.500
Aantal beitels	—	5	5	5
Drukluchtverbruik	m <sup>3</sup> /min	5 × 2	5 × 2	5 × 2
Aantal slagen	min - 1	940	940	940
Rupskettingen				
Vermogen der motoren (druklucht)	pk	2 × 9	2 × 9	2 hydraulische motoren
Breedte der rupskettingen	mm	180	250	180
Pas van de rupskettingen	mm	120	120	120
Afstand tussen de wielen	mm	1.425	1.700	1.850
Motorpompgroep				
Motor der aandrijving	pk/kW	axiaalzuigerpompen		
Pompen voor vijzels hijsbeweging	liter			
Debiet	kg/cm <sup>3</sup>	—	—	2 axiaalzuigerpompen
Werkingsvermogen				
Pompen voor voortbeweging				
Debiet	liter	—	—	0,56
Hoogste druk	kg/cm <sup>2</sup>	—	—	170
Inhoud oliereservoir	liter	80	80	160
Totaal drukkuchtverbruik	m <sup>3</sup> /min	15 - 17	15 - 17	—
Benodigde luchtdruk	kg/cm <sup>2</sup>	4	4	—

TABEL III.  
Prestaties van de machine G.S.R. I per trimester.

Trimester	Lengte der nadieping in meters	Volume in m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /m galerij	Rendement in m <sup>3</sup> /man-dienst	Opmerkingen
III/63	688	1.081	1,2	8,2	1 × veranderd van werkpunt
IV/63	420	855	2,0	9,7	1 × veranderd van werkpunt
I/64	180	505	2,8	8,7	2 × veranderd van werkpunt
II/64	344	518	1,5	10,5	2 × veranderd van werkpunt
III/64	326	868	2,7	12,8	1 × veranderd van werkpunt
Totaal	1.958	3.827	1,95	9,7	

équipe comprend deux hommes ; le premier conduit la machine et le second s'occupe du chargement des berlines et de certains travaux auxiliaires. Dans les galeries à une voie, on ravale par portions de 30 à 40 m avec remise en place immédiate de la voie. L'évacuation des déblais se réalise sur répartiteur léger qui, comme le montre la figure 6, est déplaçable et suspendu à un rail de roulement ; il peut être, suivant les besoins, poussé en avant ou en arrière. L'endroit du déchargement du convoyeur blindé sur wagonnets est choisi de telle sorte que, aussi bien en amont qu'en aval de ce point, on puisse disposer et charger un nombre suffisant de berlines. Ici aussi, le service est effectué en général par 2 ouvriers.



Fig. 6.

La G.S.R. II en action dans une voie de retour d'air, avec répartiteur suspendu au rail de roulement.

Pour l'avenir, lors du raval des galeries à 2 voies, on projette de réaliser le transport des déblais au moyen d'un transporteur suspendu au monorail, à la place du répartiteur léger actuel. On y trouvera les avantages suivants : avec le répartiteur léger, on doit prévoir une suspension très proche du parement de la galerie, afin que le travail de la machine ne soit pas contrarié. Conséquence : la voie ne peut être ravalée que d'un côté, et le transporteur doit décharger les pierres latéralement dans les berlines. Avec ce mode de transfert par ailleurs, on doit disposer d'une hauteur libre importante de manière à pouvoir donner, à la goulotte de déchargement, une inclinaison suffisante pour permettre un écoulement des pierres par gravité. Dans beaucoup de cas pourtant, la hauteur de voies est limitée par la présence de tuyauteries ou de soutènements d'appoint, nécessaires lorsque les voies sont soumises à de fortes pressions. L'introduction d'un transport avec monorail permet par contre d'établir un point de chargement fixe, là où il y aura suffisamment de hauteur libre dans la voie.

bestaat uit twee arbeiders : de ene bedient de machine, de andere verplaatst de wagens en voert enkele kleinere werkjes uit. In galerijen met enkel spoor werkt men met passen van 30 tot 40 m en legt men het spoor dadelijk terug. De stenen worden afgevoerd langs een lichte transporteur die, zoals uit figuur 6 blijkt, ophangt aan een rail waarlangs hij kan verplaatst worden ; naargelang de noodwendigheden kan hij voorwaarts of achterwaarts gestoten worden. Het laadpunt van de transporteur in de wagen wordt zo gekozen dat men voor en achter dit punt een voldoende aantal wagens kan plaatsen en laden. Ook hier heeft men in het algemeen twee man nodig.

Fig. 6.

De G.S.R. II in bedrijf in een luchtkeergalerij, met pantserketting opgehangen aan monorail.

Men is zinnens bij latere toepassingen in galerijen met dubbel spoor voor het vervoer van de stenen te laten gebeuren door middel van een aan de monorail opgehangen transporteur in plaats van de huidige pantserketting. Dit levert het volgend voordeel op : de lichte pantserketting moet zeer dicht bij de wand van de galerij gehangen worden opdat de machine bij haar werk niet zou gehinderd worden. Gevolg : de galerij kan maar aan een zijde nagediept worden, en de pantserketting laadt haar stenen zijwaarts in de wagens. Deze wijze van overstorting vergt ten andere een aanzienlijke hoogte zoniet heeft de overstortgoot geen voldoende helling en schuiven de stenen niet af. Nu is de hoogte in vele gevallen beperkt door de aanwezigheid van buizen of versterkingselementen in de ondersteuning, die nodig zijn op plaatsen waar de galerijen aan sterke drukkingen onderworpen zijn. Met een vervoer langs monorail verkrijgt men integendeel een vast laadpunt op een plaats waar de galerij hoog genoeg is.

Le tableau III reprend les différentes voies ravalées avec la machine jusqu'à présent. Le fait que la longueur ravalée soit, en 1964, inférieure à ce qui a été réalisé en 1963, s'explique par les raisons suivantes :

1°) Au premier et au second trimestre 1964, le point d'attaque a dû être changé deux fois (fin de travail) contre une fois en 63.

2°) En 1964, le travail de rabassinage s'effectue principalement dans les voies d'aérage, voies à une seule marge de rail. Le mur y est déjà très gonflé ; il faut donc y enlever un important volume de terre par mètre de voie. En outre à cause de la forte hauteur ravalée, on doit fréquemment renforcer ou renouveler le soutènement, de sorte que la machine ne peut réellement travailler qu'à un poste par jour.

3°) Pour des raisons techniques dues au transport, on n'a pu travailler qu'à un seul poste dans les galeries à deux voies.

4°) Lors du premier trimestre 1964, la machine a été introduite à titre d'essai dans une voie de chantier creusée à l'arrière d'une taille. Elle devait arracher le mur et rejeter les pierres sur un convoyeur de transfert lié au convoyeur de taille. Mais le mur de la couche a gonflé très rapidement en arrière du chantier, si bien qu'on a dû procéder au retrait de l'engin. On a depuis lors repris le creusement de la voie en avant de la taille.

### 3. Rendements.

Le rendement moyen de ravalement depuis l'introduction de la machine atteint  $9,7 \text{ m}^3$  par homme-poste (tableau III). Si on y inclut le poste consacré au transport de la machine, aux montage et démontage aux divers points de fonctionnement, le rendement se réduit à  $8,4 \text{ m}^3$  par homme-poste. On n'a pas tenu compte ici des postes consacrés aux réparations de la machine, postes nécessaires du fait des nombreux défauts de construction qui se sont manifestés. Le rendement s'abaisse à  $4 \text{ m}^3$  par homme-poste si on inclut les divers travaux de voies ; malgré tout, une comparaison avec des travaux de raval effectués au marteau-piqueur montre que, dans ce cas, le rendement n'atteint que  $2,1 \text{ m}^3$  par homme-poste.

### 4. Economie du procédé.

Le tableau IV résume très parfaitement les avantages de la machine à raval vis-à-vis du même travail effectué à la main. Ce tableau est relatif à une galerie dont la largeur au pied était de 4,20 m et la hauteur de raval de 50 cm. Il y avait 2 voies ; la machine a travaillé à un seul poste. L'avancement moyen du raval s'établit à 20 m d'une demi-largeur de galerie par poste ; il y a 2 ouvriers. A chaque poste, on charge  $21 \text{ m}^3$  de terres, soit

Tabel III geeft de verschillende galerijen tot nu toe met de machine nagediept. Voor het feit dat de totale lengte in 1964 kleiner is dan die van 1963 zijn de volgende oorzaken verantwoordelijk :

1°) In het eerste en tweede trimester 1964 moest het werkpunt tweemaal verplaatst worden (einde van het werk) ; in 1963 slechts éénmaal.

2°) In 1964 werd vooral gewerkt in luchtkeergalerij met enkel spoor. De vloer is er sterk gezwollen en er moet een belangrijk volume stenen per strekkende meter weggenomen worden. Ook al wegens de dikte van de nadiëping moet de ondersteuning op talrijke plaatsten worden versterkt of vervangen, zodat de machine slechts gedurende één dienst per dag effectief werkt.

3°) Om redenen van technische aard, te wijten aan het vervoer heeft men in de galerijen met dubbel spoor slechts gedurende één dienst per dag kunnen werken.

4°) In het eerste trimester 1964 werd de machine bij wijze van proef ingezet in een werkplaatsgalerij die achter de pijler werd gemaakt. Ze moest er de vloer wegnemen en de stenen langs een overlaadtransporteur op de transporteur van de pijler brengen. Maar het achterwaarts gelegen gedeelte van de galerij is zo snel gaan zwellen dat men de machine heeft moeten terugtrekken. Sedertdien is men begonnen met de galerij vóór de pijler te maken.

### 3. Rendementen.

Het gemiddeld rendement der nadiëping bereikt sinds het in gebruik nemen der machine  $9,7 \text{ m}^3$ /man-dienst (zie tabel III). Houdt men rekening met het vervoer der machine, het opbouwen en afbreken op de verschillende werkpunten, dan wordt het rendement verminderd tot  $8,4 \text{ m}^3$ /man-dienst. Hierbij heeft men geen rekening gehouden met de posten besteed aan het herstellen van het toestel, posten die werden veroorzaakt door de talrijke constructiefouten die aan het licht zijn getreden. Houdt men rekening met verschillende andere werkzaamheden in de galerij, dan daalt het rendement tot  $4 \text{ m}^3$ /man-dienst. Ondanks dit alles wijst een vergelijking uit dat een nadiëping uitgevoerd met de afbouwhamer slechts een rendement geeft van  $2,1 \text{ m}^3$ /man-dienst.

### 4. Economisch aspect van het procédé.

Tabel IV geeft op een zeer bevredigende wijze een samenvatting van de voordelen der nadiëpingsmachine ten opzichte van de handarbeid. In deze tabel gaat het om een galerij met een breedte aan de basis van 4,20 m en een hoogte van 0,50 m voor de nadiëpingsbres. Er was dubbel spoor. De machine heeft gewerkt gedurende één dienst. Er werd een vooruitgang geboekt van 20 m per dienst, over de halve breedte ; er waren twee arbeiders. Op elke

TABLEAU IV.  
Comparaison du prix de revient entre la G.S.R. I et le travail manuel.

	Machine G.S.R. I	Travail manuel	Machine G.S.R. I	Travail manuel
	en DM	jours	en DM	m <sup>3</sup> (*)
Main-d'œuvre	115,50	490,35	5,50	23,55
Amortissement de machines	104,50	3,40	4,98	0,16
Energie	27,83	6,75	1,33	0,32
Entretien	28,00	—	1,33	—
Ensemble	275,83	500,50	13,14	23,83

(\*) 21 m<sup>3</sup>/jour ravalés.

TABEL IV.  
Vergelijking kostprijs tussen G.S.R. I en handarbeid.

	Machine G.S.R. I	Handarbeid	Machine G.S.R. I	Handarbeid
	in DM	dagen	in DM	m <sup>3</sup> (*)
Arbeidskrachten	115,50	490,35	5,50	23,55
Afschrijving van de machine	104,50	3,40	4,98	0,16
Energie	27,83	6,75	1,33	0,32
Onderhoud	28,00	—	1,33	—
Totaal	275,83	500,50	13,14	23,83

(\*) met een nadieping van 21 m<sup>3</sup>/dag.

10,5 m<sup>3</sup>/hp. Les rendements de pointe s'établissent, par moments, à 15 m<sup>3</sup>/hp.

Comme nous l'avons dit plus haut, le rendement de mêmes travaux de raval effectués au marteau-piqueur, calculé en se basant sur les travaux effectués dans plusieurs chantiers, s'élève dans le schiste à 2,1 m<sup>3</sup>/hp. L'avantage en D.M. par m<sup>3</sup> est de 10,7 DM en faveur de la machine. Cet avantage pourra encore s'accroître lorsque les circonstances permettront l'emploi de la machine à 2 postes ; on pourra alors obtenir un bénéfice de 13,8 DM/m<sup>3</sup>. Le gain est également plus conséquent lorsque les roches à raval sont constituées par des schistes gréseux ou des grès. Dans ces conditions, le rendement de raval, lorsqu'il est effectué manuellement, baisse, pour les schistes gréseux, dans une proportion de 10 % et, pour les grès purs, dans une proportion de 25 % ; par contre, le rendement de la machine à raval varie très peu suivant le genre de roche attaquée. Si on considère que le rendement reste pratiquement équivalent en schiste gréseux, on peut dire que, en grès pur, il ne diminue que de 10 %.

dienst werden 21 m<sup>3</sup> geladen, hetzij 10,5 m<sup>3</sup>/mandienst. Momenteel kende men toprendementen van 15 m<sup>3</sup>/man-dienst.

Zoals wij hierboven gezegd hebben geeft een berekening van het rendement dat men met de afbouwamer bekomt, gebaseerd op werken die in verschillende werkplaatsen werden uitgevoerd, als resultaat : 2,1 m<sup>3</sup>/man-dienst in schiefer. In DM uitgedrukt belooft het voordeel van de machine 10,7 DM per m<sup>3</sup>. Deze winst zal nog toenemen als de machine op twee diensten zal gebruikt worden ; de winst wordt dan 13,8 DM/m<sup>3</sup>. Het voordeel wordt ook groter wanneer men moet werken in zandachtige schiefer of zandsteen. Bij handarbeid stelt men in die omstandigheden een vermindering van rendement vast van 10 % in zandachtige schiefer en van 25 % in zandsteen, terwijl het rendement van de machine slechts in zeer geringe mate afhangt van de hoedanigheid van de steen. In zandachtige schiefer blijft het praktisch gelijk, in zandsteen kan men zeggen dat het 10 % minder wordt.

**MECANISATION DU RABASSENAGE  
DES GALERIES AU MOYEN D'UNE PELLE  
EIMCO 21 DONT LE GODET EST REPORTE A  
L'EXTREMITE D'UN BRAS EN PORTE-FAUX (4)**

A la mine Norton Hill Radstock (division sud-ouest), on a réussi la mécanisation des opérations de rabassenage des galeries, en utilisant une pelle Eimco, modèle 21, se déplaçant sur rails et dont la construction a été modifiée de manière à reporter le godet en avant au moyen d'un bras en porte-à-faux. Cette pelle permet de tripler l'avancement par hp et cela sans investissements spectaculaires et en conservant les frais d'entretien à un niveau très bas.

Le soufflage du mur de certaines galeries constituait un sérieux problème pour cette mine. Exemple : une voie de 800 m de longueur soufflait régulièrement d'une hauteur de 1,35 m et cela à peine une cinquantaine de mètres derrière la taille. Cette galerie était d'une section de  $3,60 \times 3$  m et était étançonnée par des cadres RFJ en 2 pièces (fig. 7). Cette voie devait desservir deux tailles de 135 m de longueur, dans la couche n° 7, tailles équipées de rabots rapides. Le soufflage au mur de la voie était irrégulier, il était maximal au centre de la voie et gênait continuellement le passage du personnel et du matériel, le long du convoyeur.

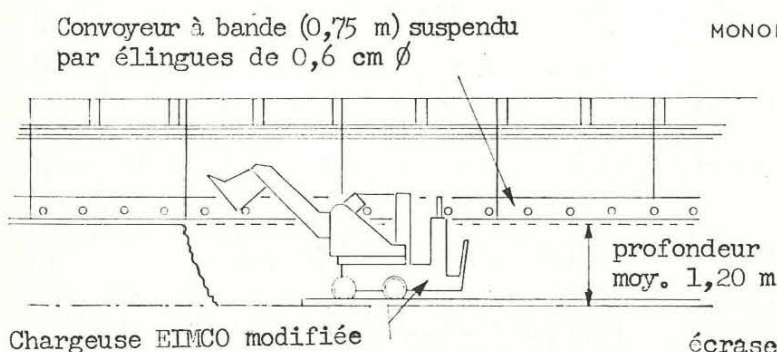


Fig. 7.

Position et schéma d'utilisation de la pelle Eimco aux Charbonnages Norton Hill à Radstock.

Convoyeur à bande (0,75 m) suspendu par élingues de 0,6 cm : vervoerband opgehangen door middel van lengen van 0,6 cm diameter — Chargeuse Eimco modifiée : getransformeerde laadwagen Eimco — Profondeur moyenne : gemiddelde diepte — Ecrasement : kromgetrokken ramen — Tuyau A.C. : drukluchtleiding — Tuyau eau : waterleiding — Câble électrique : elektrische kabel — Cintre métallique en deux pièces : metalen raam in twee delen

A l'origine le travail de recarrage s'effectuait à la main. On enlevait 1,05 m de mur et, avec 3 équipes de 2 hommes, on obtenait un avancement moyen de 2,70 m par poste. En pratique, on rabassait la moitié de la voie pendant la première partie de la semaine et on achevait le travail les derniers jours.

(4) Extrait de « Colliery Guardian » du 12 février 1965.

**MECHANISERING VAN HET NADIEPEN  
VAN GALERIJEN DOOR MIDDEL  
VAN EEN LAADWAGEN EIMCO 21 WAARVAN  
DE SCHOP GEPLAATST IS OP HET UITEINDE  
VAN EEN VOORUITSTEKENDE ARM (4)**

In de mijn Norton Hill Radstock (zuid-west-afdeling) is men er in gelukt het nadiepen van de galerijen te mechaniseren, met behulp van een laadwagen Eimco 21 op sporen, van een gewijzigd model in die zin dat de schop geplaatst werd op een vooruitstekende arm. Met dit toestel kan men de vooruitgang per man-dienst verdriedubbelen zonder spectaculaire investeringen en met onderhoudskosten die op een zeer laag niveau blijven.

Het zwellen van de vloer betekende in deze mijn een dringend probleem. Een voorbeeld : in een galerij met een lengte van 800 m verkreeg men een zwelling van 1,35 m hoogte en dat nauwelijks 50 m achter het pijlerfront. De sectie van deze galerij bedroeg  $3,60$  m op  $3$  m en de ondersteuning bestond uit ramen RFJ in 2 delen (fig. 7). Deze galerij verleende toegang tot twee pijlers met een lengte van 135 m in de laag 7, pijlers die met snelschaven waren uitgerust. Het zwellen gebeurde onregelmatig ; het was het ergste in het midden van de galerij en betekende een voortdurende hinder voor het per-

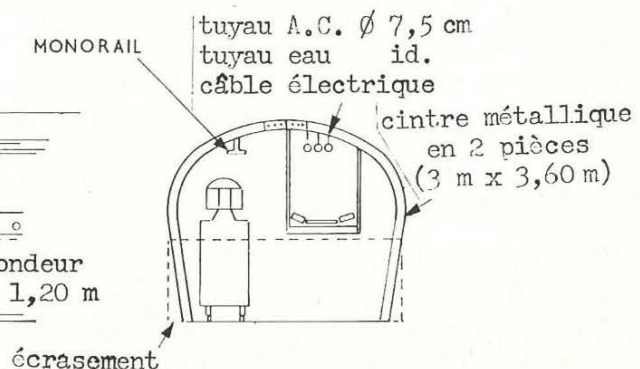


Fig. 7.

Opstelling en gebruiksschema van de laadwagen Eimco in de kolenmijn Norton Hill te Radstock.

soneel en het materiaalvervoer langs de transportband.

Aanvankelijk werd de galerij met de hand hersteld. Er werd een laag van 1,05 m aan de vloer weggenomen en 3 ploegen van 2 man kwamen tot een vooruitgang van 2,70 m per dienst. Praktisch

(4) Uittreksel uit « Colliery Guardian », 12 februari 1965.

La pelle Eimco 21 modifiée a été essayée pour la première fois en janvier 1964, il s'agissait d'un engin d'un prix raisonnable et spécialement destiné aux opérations de rabassenage et de recarrage dans des galeries de faible section. L'opération se réalisait en une passe sans utiliser d'explosifs. Une équipe de 2 ouvriers, avec sa chargeuse, parvint à conserver l'avancement moyen de 13,50 m par semaine de 5 jours (1 poste), en rabassant à une profondeur moyenne de 1,20 m. Ainsi donc, l'équipe de 2 hommes (équipe mécanisée) accomplissait le travail de 6 ouvriers auparavant.

Chaque mètre de recarrage fournit une moyenne de 4,7 m<sup>3</sup> de déblais, et en général, la seule puissance propre de la chargeuse a presque toujours suffi pour mener à bien ce travail. A l'occasion, en terrain difficile, on a parfois dû employer un piqueur-concasseur.

La position étriquée de la voie compliquait le travail de remise en état et le mur instable ne faisait qu'accroître les difficultés de transport et d'amenée de matériel. Comme l'indique la figure, le convoyeur principal était suspendu au cadre par l'intermédiaire d'élingues en fil de fer de 0,6 cm de diamètre, élingues disposées tous les 3 m et qui maintenaient le convoyeur à environ 1,35 m au-dessus du niveau du sol. Au début du rabassenage, entre la courroie du convoyeur et la couronne du cintre, on disposait d'un jeu avoisinant les 90 cm. Étaient suspendus, au surplus, au-dessus du convoyeur, des tuyaux à air comprimé et à eau, ainsi qu'un câble électrique. Enfin un monorail assurait la desserte du matériel. La largeur de la voie était également réduite par l'écrasement des pieds de cadre.

La chargeuse Eimco se déplace sur 4 longueurs de voie de 1,35 m de longueur chacune, voies munies de traverses en fer. L'écartement était de 75 cm. Les liaisons sont réalisées par éclisses. Au fur et à mesure de l'avancement du rabassenage, les sections de voie restant à l'arrière étaient découpées et replacées à l'avant. En fait, l'allonge du bras en porte-à-faux de la chargeuse atteignait les 2,70 m en avant de la voie et permettait ainsi de réaliser un avancement considérable entre 2 déplacements de voie. Dans de telles conditions, le travail du godet fut malgré tout remarquable, en dépit de ce que les structures ne permettaient parfois qu'un jeu de 60 cm.

Au début, on eut à faire face à des débordements de produits durant le basculage des terres sur le convoyeur. On y remédia par l'utilisation d'un simple dispositif de guidage à proximité du point de chargement. La pression d'utilisation de l'air comprimé variait entre 4,2 et 5,6 kg/cm<sup>2</sup>. Il était amené par une conduite de 7,5 cm de diamètre qu'alimentait la chargeuse via un flexible de 5 cm de dia-

verde de ene helft van de galerij nagediept in de eerste helft van de week en het overige gedurende de volgende dagen.

De gewijzigde laadwagen Eimco 21 werd voor de eerste maal beproefd in januari 1964; men had hier te doen met een machine die niet te duur kostte en bijzonder geschikt was voor nadielings- en nabraakwerken in kleine galerijen. De operatie verliep in één enkele fase en er werd geen springstof gebruikt. Met één enkele ploeg bestaande uit twee werklieden voorzien van een laadwagen kon de vroegere vooruitgang van 13,50 m per week van vijf dagen (één dienst) behouden blijven, bij een diepte van gemiddeld 1,20 m. Op die wijze verrichtte een (gemechaniseerde) ploeg van 2 man het werk dat vroeger door 6 personen werd uitgevoerd.

Per strekkende meter werden gemiddeld 4,7 m<sup>3</sup> steen losgemaakt hetgeen in het algemeen uitsluitend met de drijfkraft van de laadwagen gebeurde. Slechts in moeilijk terrein moest men soms gebruik maken van een breekhamer.

De geringe afmetingen van de galerij maakten de herstellingswerken moeilijker en de immer bewegende vloer droeg er toe bij om het vervoer en de aanvoer van materiaal te hinderen. Op de figuur ziet men hoe de hoofdvervoerband aan de ramen opgehangen was door middel van lenden uit ijzerdraad met een dikte van 0,6 cm, om de drie meter aangebracht, zo dat de band ongeveer 1,35 m boven de vloer van de galerij hing. Bij het begin van de nadielings bleef er tussen de band en de kroon van de galerij een opening van 0,90 m. Hierin hingen bovendien, boven de band, de leidingen van druklucht en water en een elektrische kabel. Het materiaal werd aangevoerd door middel van een monorail. De galerij was nog smaller geworden door het kromtrekken van de voet der ramen.

De laadwagen Eimco rijdt over vier stel spoorstaven met een lengte van 1,35 m elk, voorzien van ijzeren dwarsliggers, en een spoorwijdte van 75 cm, verbonden met strippen en bouten. Naargelang de nadielings vorderde werden stukken van het spoor langs achter weggenomen en langs voor aangebouwd. In werkelijkheid reikte de vooruitstekende arm van de laadwagen tot op 2,70 m voor de sporen zodat over een aanzienlijke afstand kon vooruitgevoerd worden vooraleer de sporen moesten worden verlengd. Rekening houdend met de omstandigheden waarin de schop moest werken, en met het feit dat er soms slechts een vrije ruimte van 60 cm overbleef, moet men toegeven dat de machine een merkwaardige prestatie heeft geleverd.

In het begin werden er veel stenen gemorst bij het overstorten op de band. Men heeft dit euvel verholpen met behulp van een eenvoudig stelsel van schutplaten nabij het laadpunt. De gebruikelijke luchtdruk varieerde van 4,2 tot 5,6 kg/cm<sup>2</sup>. De druklucht werd aangevoerd langs buizen van 75 mm

mètre. La consommation d'air comprimé avoisinait les 3,4 m<sup>3</sup>/min en translation et les 5,4 m<sup>3</sup>/min pendant le travail d'attaque.

Une période de 10 mois d'essai avec cette chargeuse heureusement transformée a permis de démontrer qu'elle assurait de hauts rendements par hp. En prenant une période de référence de 8 semaines, comportant un attelage de 66 hp, on est arrivé à rabassener 111 m de voie à une profondeur moyenne de 1,06 m, ce qui donne un avancement moyen de 1,67 m/hp. La performance optimale réalisée a été le rabassinage de 22,20 m de voie à une profondeur de 1,20 m en 10 hp ; les conditions étaient particulièrement favorables, mais cette performance représente tout de même un rendement supérieur à 10 m<sup>3</sup>/hp.

Le coût de la transformation de la pelle standard Eimco 21, pelle dite Rocker, atteint 205.000 FB. D'autre part, les frais d'entretien régulier se sont stabilisés à un niveau très acceptable.

#### LA NOUVELLE PELLE MECANIQUE GEANTE 3850-B.

Cette pelle est construite par la compagnie Bucyrus Erie et est destinée aux exploitations de charbon en découverte (fig. 8).

A titre indicatif, le godet a une capacité de 250 t.

Commandée par un seul homme opérant dans une cabine climatisée, ce monstre, dont le poids total

en une slang van 50 mm. Het drukluchtverbruik lag bij de 3,4 m<sup>3</sup>/min tijdens het rijden en 5,4 m<sup>3</sup>/min tijdens het delfwerk.

Na een proefperiode van tien maanden met dit oordeelkundig aangepast materiaal was het bewijs geleverd dat hoge rendementen per man-dienst kunnen bekomen worden. In een referentieperiode die 8 weken beslaat en waarin 66 man-diensten werden gepresteerd, werden 111 m galerij nagediept, hetgeen een gemiddelde vooruitgang geeft van 1,67 m/man-dienst. Het belangrijkste resultaat werd behaald tijdens het nadiepen van een stuk van 22,20 m op een diepte van 1,20 m in de loop van 10 man-diensten. Wel waren de omstandigheden bijzonder gunstig doch dit belet niet dat hier een rendement van 10 m<sup>3</sup>/man-dienst bekomen werd.

De transformatie van een standaard schop Eimco, de zogenaamde Rocker-schop, kost 205.000 BF. De onderhoudskosten zijn van hun kant zeer laag gebleven.

#### DE NIEUWE MECHANISCHE REUZENSCHOP 3850-B.

Ze wordt vervaardigd door de Compagnie Bucyrus Erie en is bestemd voor de ontginning van kolen in open lucht (fig. 8).

De schop heeft, bij wijze van inlichting, een inhoud van 250 t.



Fig. 8.

La pelle 3850-B (noter les dimensions du bulldozer et des voitures).

Fig. 8.

De schop 3850-B (let op de afmetingen van de bulldozer en de wagens).

est de 8.400 t, a une hauteur supérieure de 27 m à celle de la statue de la Liberté. Il est plus large qu'une avenue à 8 bandes de circulation. Il dispose de plus de 100 moteurs électriques de puissances variable (entre 0,25 ch et 3.000 ch). Enfin, il réclame une puissance d'entraînement analogue à celle nécessaire par une ville de 15.000 habitants.

Ces quelques chiffres expliquent que, pour son montage, les diverses pièces de la 3850-B ont été transportées par 300 wagons de chemin de fer. Les responsables de la mine Peabody, où cet engin travaillera 24 heures par jour et 7 jours par semaine, estiment que la pelle déplacera plus de 33.000.000 de tonnes de terrains de recouvrement par an, soit le double de la production actuelle assurée par 77 pelles Bucyrus du type employé au creusement du Canal de Panama.

La pelle se déplace sur 8 chenilles de 2,40 m de hauteur. Le chemin de roulement est automatiquement nivelé au moyen de 4 vérins hydrauliques.

La figure 9 démontre, à souhait, le rapport des proportions entre un ouvrier de 1,85 m et le godet de la pelle dont le volume est de 105 m<sup>3</sup>. La charge peut être transportée jusqu'à 120 m, par le seul déplacement du godet.

Ce monstre travaille actuellement à la mine Peabody près de Marissa dans l'Illinois (à environ 50 km au S.E. de St-Louis).



Fig. 9.  
Le godet de la pelle.  
De eigenlijke schop.

Dit monster wordt bediend door een enkele man die in een geklimatiseerde hut zit; het heeft een totaal gewicht van 8.400 ton, en is 27 m hoger dan het Vrijheidsbeeld. Het is breder dan een laan met 8 rijstroken. Het bevat meer dan 100 elektrische motoren met uiteenlopende vermogens (van 0,25 pk tot 3.000 pk). Het vergt tenslotte voor zijn aandrijving een zelfde vermogen als een stad van 15.000 inwoners.

Na wat voorafgaat begrijpt men dat de verschillende onderdelen van de 3850-B naar de plaats van de opbouw gebracht werden in 300 spoorwagens. De leiders van de mijn Peabody, waar de machine zal werken gedurende 24 uren per dag en 7 dagen per week, denken dat de schop per jaar 33.000.000 ton dekgrond zal verplaatsen, dat is het dubbele van hetgeen op dit ogenblik wordt verricht door 77 schoppen Bucyrus van hetzelfde type als dat waarmee het Panama-kanaal werd gegraven.

De schop verplaatst zich op 8 rupskettingen met een hoogte van 2,40 m. De rolweg wordt automatisch vlakgemaakt door middel van 4 hydraulische vijzels.

Fig. 9 toont voor wie het interesseert de verhouding tussen een arbeider met een lengte van 1,85 m en de schop zelf met een volume van 105 m<sup>3</sup>. Men kan, enkel door de schop te verplaatsen, de lading transporteren over een afstand van 120 m.

Dit monster is thans in gebruik bij de mijn Peabody nabij Marissa (Illinois) ongeveer 50 km ten zuidoosten van St-Louis.

#### VERSTEVIGING VAN EEN KOLENLAAG DOOR INJECTIE VAN SYNTHETISCHE HARS IN DE WANDEN VAN EEN DOORTOCHT IN EEN STERK HELLENDE LAAG (5)

Het hier besproken procédé werd aangewend bij het delven van een doortocht in de laag Wasserfall (opening 1,50 m; helling 60 tot 70 graden). De laag vertoonde een sterke neiging tot schuiven.

Nadat men 60 m van de doortocht had gemaakt volgens de helling, zonder moeilijkheden te onderkennen, moest de richting van de doortocht veranderd worden. Pas had men in de nieuwe richting 10 m afgelegd, of de laag schoof uit in zo grote hoeveelheid dat het werk moest stilgelegd worden. Het schuinlopend gedeelte van de doortocht werd aan de ingang versterkt met houtbokken bekleed met planken.

Daarop wordt beslist de doortocht in de oorspronkelijke richting verder te drijven, maar dan moet de kolenlaag noodzakelijk eerst verstevigd worden. Men wil dit doel bereiken door het inspuiten van koudhardende kunsthars.

(5) Naar een mededeling van R. STAHL en W. GROSSKREUTZ, « Glückauf », 9 september 1964.



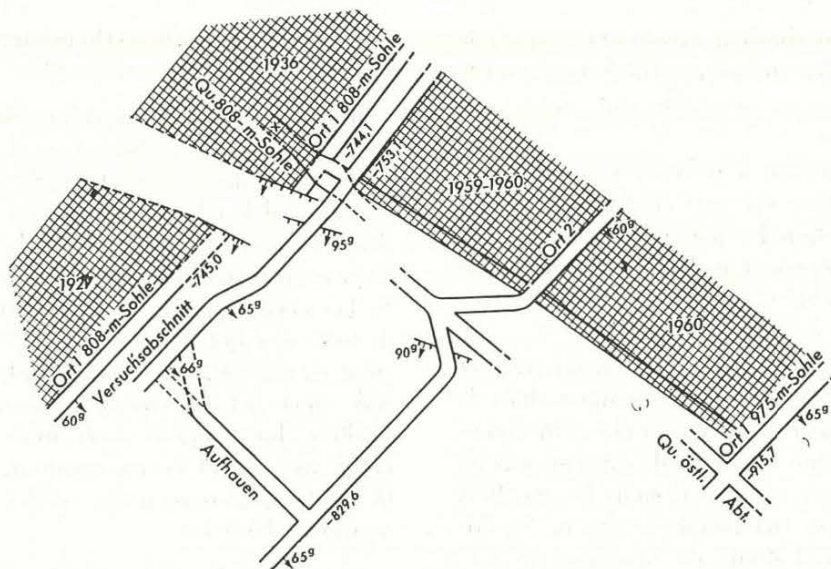


Fig. 10.  
Plan des travaux en couche Wasserfall.

Fig. 10.  
Plan der werken in laag Wasserfall.

Aufhauen : Montage : Doortocht

### RAFFERMISSEMENT DU CHARBON PAR INJECTION DE RESINE SYNTHETIQUE DANS LES PAROIS D'UN MONTAGE CREUSE EN COUCHE TRES INCLINEE (5)

Il s'agit d'un procédé utilisé à l'occasion d'un creusement de montage dans la couche Wasserfall (1,50 m d'ouverture et 60 à 70 grades de pente). Le charbon montrait une forte tendance à s'écouler.

Après 60 m de montage creusés suivant la pente sans difficulté, la direction du montage est modifiée. Après 10 m d'avancement dans la nouvelle direction, le travail est arrêté par le glissement d'une grande quantité de charbon. L'entrée du montage oblique est renforcée par des piles de bois avec garnissages de planches.

On décide alors de reprendre le creusement du montage dans la direction originelle, mais pour ce faire il est indispensable de raffermir le charbon. Pour atteindre cet objectif, on décide de pratiquer une injection de résine artificielle durcissant à froid.

#### 1. Travaux de raffermissement.

La figure 11 montre la disposition et la longueur des trous d'injection. La première série de trous de sonde est destinée à protéger la zone particulièrement ébranlée, là où le montage a changé de direction. Les trous sont forés à des intervalles variant entre 1,50 m et 2 m, leur profondeur atteint 2,70 m.

(5) D'après une information de R. STAHL et W. GROSSKREUTZ, « Glückauf », 9 septembre 1964.

#### 1. Werkzaamheden tijdens het verstevigen.

Fig. 11 toont schikking en lengte der boorgaten. De eerste reeks gaten dient vooral voor de bescherming van de verzwakte zone daar waar de doortocht van richting veranderd is. De afstand tussen de boorgaten varieert van 1,50 m tot 2 m; hun diepte gaat tot 2,70 m. Er wordt hars ingespoten tot deze langs naburige mijnen of langs het front doorsijpelt; soms wordt het injecteren stopgezet zohaast de op voorhand bepaalde maximale dosis bereikt is, 't is te zeggen, in deze zone, 30 kg per boorgat.

De overblijvende 23 m van de doortocht worden in achtereenvolgende bressen afgebouwd. Links en rechts van het front worden in de zijwanden sterk naar voor hellende gaten van 5 m lengte geboord. Hier wordt de grootste hoeveelheid hars per boorgat vastgesteld op 50 kg.

Om een zo regelmatig mogelijke versteviging van de laag te bekomen boort men de gaten afwisselend in het onderste en in het bovenste derde van de laag. Daarop delft men bressen van 1,70 m, vervolgens van 2,50 m en zelfs van 3,40 m, maar het resultaat wordt slechter en men moet terugkomen op 1,70 m. Terzelfdertijd boort men in de rechtse wand om de 3 tot 4 m boorgaten met een lengte van 3 m, om deze wand biezonder te verstevigen, vermits hij bij de werken in de schuine doortocht speciaal geleden heeft. Het resultaat van dit alles was zeer bevredigend; men heeft op geen enkel ogenblik meer last gehad van koolverschuivingen.

#### 2. Eigenschappen van de gebruikte hars.

De kunsthars is een synthetisch koudhardend produkt. Het mengsel, bestaande uit twee vloeibare

On y injecte la résine jusqu'au moment où elle suinte du trou ou du charbon avoisinant ; on arrête parfois l'injection dès qu'on a utilisé la quantité maximale déterminée au préalable soit, dans cette zone, 30 kg par trou.

Les 23 m de montage à achever seront creusés par brèches successives. De part et d'autre du front de traçage, on fore dans les parements des trous de 5 m de longueur, fortement inclinés en direction de l'avancement. Le débit maximal de résine injectée par trou est ici fixé à 50 kg.

Afin de raffermir le charbon le plus régulièrement possible, on fore les trous alternativement dans le tiers inférieur et supérieur de la couche. On creuse alors des brèches d'une longueur de 1,70 m puis de 2,5 m ; on passe même à 3,40 m, mais les résultats sont moins bons et on doit revenir à 1,70 m. Simultanément, sur la paroi droite du montage, on fore tous les 3 - 4 m, des trous de 3 m de longueur pour consolider davantage encore cette paroi qui a été particulièrement affectée lors du creusement du montage oblique. Les résultats de ces travaux ont été excellents ; à aucun moment, on n'a été menacé d'écoulement de charbon.

## 2. Propriétés des résines utilisées.

La résine artificielle est un produit synthétique durcissant à froid. Par réaction chimique, le mélange, en proportions déterminées en poids, de deux éléments liquides — une résine et un durcisseur — provoque la formation d'une substance solide.

Le système Epoxyd-Versamid des industries chimiques Schering A.G. à Bergkamen produit cette substance, par mélange intime de deux parts de résine Epoxyd à une part de Versamid (durcisseur), et cela après un temps de réaction bien déterminé. La solidification se réalise en deux stades. Au premier stade, la réaction des deux éléments provoque un accroissement graduel de la viscosité jusqu'à formation de gels colloïdaux. A ce moment, le mélange est injecté dans le charbon : cette première évolution dure environ une heure ; la durée est fonction du débit et de la température. De grosses couches de résines dans des fractures importantes réagissent plus rapidement que des fines couches dans de petites fissures.

Au second stade, il y a durcissement de la résine. La durée du durcissement varie entre 6 et 20 heures suivant la température qui règne au lieu d'application.

La résine solidifiée a une bonne résistance à la compression et à la traction ; elle « tient » bien à la pierre et au charbon.

Résine et durcisseur ont une consistance mielleuse. Leur point d'inflammation est inférieur à 200° C. Physiologiquement, ils n'offrent aucun inconvénient.

bestanddelen — een hars en een hardmiddel — in welbepaalde gewichtsverhouding, vormt door scheikundige reactie een vaste stof.

In het systeem Epoxyd-Versamid van de scheikundige fabrieken Schering A.G. te Bergkamen wordt deze stof gevormd uit de innige vermenging van twee delen hars Epoxyd met een deel hardmiddel Versamid, en wel in een bepaalde reactietijd. De vorming van de vaste stof gebeurt in twee stadia. In het eerste stadium veroorzaakt de reactie tussen de twee elementen een geleidelijk toenemende viscositeit en uiteindelijk een colloïdale gel. Op dit ogenblik moet het injecteren gedaan zijn ; dit eerste stadium duurt ongeveer één uur ; de duur is afhankelijk van debiet en temperatuur. Dikke lagen hars in wijde spleten reageren sneller dan dunne lagen in fijne scheurtjes.

In het tweede stadium verhardt de hars ; dit verharden duurt 6 tot 20 uur naargelang de temperatuur die heerst op de plaats waar de reactie doorgaat.

De gestolde hars heeft een goede druk- en trekvastheid ; hij kleeft goed aan kolen en stenen.

Hars en hardmiddel zijn honigachtige bestanddelen. Hun ontvlammingspunt ligt beneden 200° C. Op fysiologisch gebied bestaat er geen enkel gevaar.

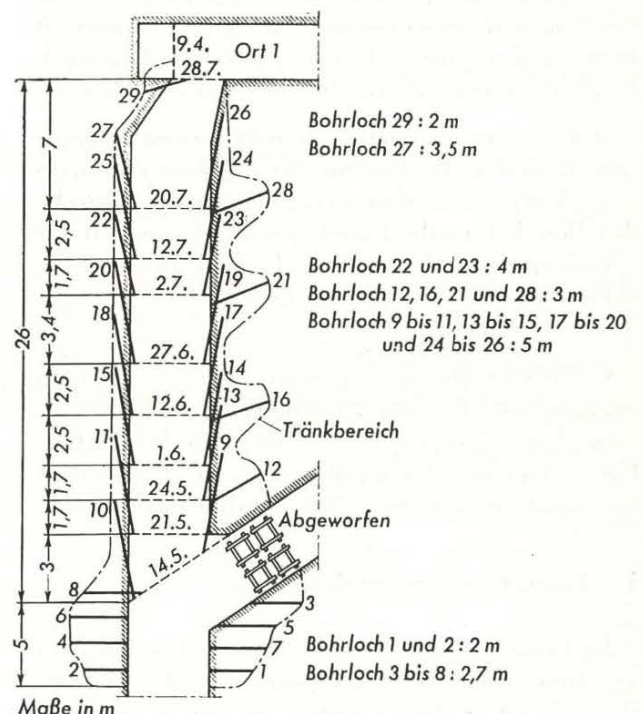


Fig. 11.

Disposition et longueur des trous d'injection dans le montage.  
Schikking en lengte der injectiegaten in de doortocht.

Tränkbereich : limite de la zone infusée ; injectiebereik —  
Abgeworfen : montage abandonné ; afgeschoven — Masse  
in m : mesures en m ; maten in m — Bohrloch : trou ;  
boorgat

### 3. Appareil pour l'injection des résines.

L'appareil utilisé dans le montage se compose essentiellement de deux parties principales, à savoir deux pompes à roue dentée et une chambre de mélange (fig. 12). Pompes et chambre de mélange sont actionnées par des moteurs à air comprimé.

La plus petite des pompes véhicule le Versamid, la plus grosse, la résine Epoxyd. Les deux éléments sont aspirés à partir d'un double réservoir et refoulés tous deux dans la chambre de mélange (contenance de 200 cm<sup>3</sup> environ). Le mélange prêt à l'injection est alors envoyé dans le trou, via un flexible de 8 m et une canne d'injection. Le débit des pompes atteint 1,5 à 2 kg de résine/min, pour des contrepressions à la pompe allant jusqu'à 200 kp/cm<sup>2</sup>. Des expériences plus récentes ont conduit à adopter un appareil amélioré. Les principales modifications peuvent se résumer comme suit :

- Trois pompes identiques, au lieu de deux différentes, garantissent, à toute vitesse et pour toute contrepression, des débits constants. Deux pompes fournissent la résine ; une, le durcisseur.
- La chambre de mélange est séparée de l'appareil et est reliée immédiatement au tube d'injection. Ainsi le mélange réactif n'entre plus en contact avec un flexible. Les flexibles d'adduction de l'appareil à la chambre peuvent amener résine et durcisseur isolément sur des distances de 40 m.
- L'appareil est combiné pour pouvoir être transporté sur les raclettes d'un convoyeur blindé. Les nouvelles pompes peuvent vaincre des contrepressions atteignant les 450 kg/cm<sup>2</sup>.

### 4. Injection.

La résine est introduite au travers d'un tube d'injection. On utilise de simples tubes à vis dont l'ancrage d'étanchéité se réalise manuellement.

Les trous ont été forés par rotation. Les parois ne doivent présenter aucune forte inégalité. Le diamètre du trou ne doit pas s'écarter de 42 mm pour que l'ancrage soit suffisant. La longueur libre entre l'ancrage et le fond du trou ne doit pas être trop courte, de 0,6 à 1 m. La résine doit pouvoir agir sur une surface libre importante, sinon elle ne pénètre pas dans le charbon.

Avant l'injection d'un trou, il faut vérifier l'appareil, le flexible et la canne d'injection. Le forage d'un trou doit toujours être suivi de son injection. Si on retarde le travail de forage pour une raison quelconque, il faut alors, après environ 10 minutes d'arrêt de l'appareil, l'actionner un court instant afin de remplacer les mélanges en réaction dans la chambre, les flexibles et cannes, par du produit frais.

### 3. Toestel voor het injecteren van de hars.

Het toestel dat in de doortocht gebruikt werd bevat twee hoofdbestanddelen : twee tandradpompen en een mengkamer (fig. 12). Pompen en mengkamer worden aangedreven door drukluchtmotoren.

De kleinste pomp verplaatst het Versamid, de grootste de hars Epoxyd. Beide bestanddelen worden aangezogen uit een dubbel reservoir en beide naar de mengkamer geperst (inhoud ongeveer 200 cm<sup>3</sup>). Het mengsel is dan gereed voor de injectie en wordt naar het boorgat geleid in een slang met een lengte van 8 m en een injectielans. De pompen leveren 1,5 tot 2 kg hars per minuut, met een tegendruk gaande tot 200 kp/cm<sup>2</sup>. Meer recente proefnemingen hebben geleid tot een verbetering van dit materieel. De voornaamste wijzigingen zijn de volgende :

- In plaats van twee verschillende pompen gebruikt men er drie dezelfde die voor eender welke snelheid en eender welke tegendruk een constant debiet leveren. Twee pompen brengen de hars aan, één het hardmiddel.
- De mengkamer staat niet langer op het toestel maar onmiddellijk aan de injectielans vast. Zo vermijdt men het contact tussen het reactief mengsel en de injectieslang. De voedingsslangen tussen pompen en mengkamer brengen nu hars en hardmiddel afzonderlijk aan en dit over een afstand die tot 40 m kan gaan.
- Het toestel is zo gebouwd dat het kan vervoerd worden over de meenemers van een gepantserde transporteur.
- De nieuwe pompen zijn bestand tegen tegendrukken van 450 kg/cm<sup>2</sup>.

### 4. Het injecteren.

De hars wordt aangebracht langs een injectielans. Men gebruikt eenvoudige lansen met schroeven, die met de hand dicht gedraaid worden.

De gaten worden met de draaiboer gemaakt. De wanden mogen geen oneffenheden vertonen. De diameter van het boorgat mag niet merkkelijk afwijken van 42 mm zonet is er geen goede inklemming meer. De vrije lengte tussen het inklemmingspunt en de bodem van het boorgat mag niet te klein zijn : 0,6 tot 1 m. De hars moet over een zekere vrije oppervlakte kunnen werken, anders dringt hij niet in de kolen.

Vóór het inspuiten moet men de pompen, de slang en de lans zorgvuldig nakijken. Onmiddellijk na het boren moet men injecteren. Loopt het boren om de een of andere reden vertraging op, dan moet men de pompen om de 10 minuten gedurende een kort ogenblik in werking brengen om het reagerend mengsel in de mengkamer, de lansen en de slangen, door vers produkt te vervangen.

TABLEAU V.

*Données relevées lors des différentes injections.*

Date	Trou		Poids injecté en kg	Temps d'injection en min	Pression d'injection en kg/cm <sup>2</sup>		
	N <sup>o</sup>	Longueur en m			minimale	Valeur maximale	moyenne
9 mai	1	2	15	6	30	50	37
	2	2	12	5	30	100	72
	3	2,7	30	14	30	60	41
	4	2,7	32	13	30	100	42
	5	2,7	18	11	30	100	43
14 mai	6	2,7	8	4	40	80	77
	7	2,7	10	5	40	110	65
	8	2,7	10	5	40	120	68
	9	5	25	16	40	150	58
	10	5	26	13	30	60	35
21 mai	11	5	48	20	30	120	79
24 mai	12	3	12	8	30	65	43
	13	5	48	21	30	50	39
1 juin	14	5	58	34	30	70	36
	15	5	35	20	30	140	61
12 juin	16	3	14	8	40	100	58
	17	5	36	25	40	110	71
	18	5	20	15	40	140	107
27 juin	19	5	54	24	35	145	78
	20	5	52	28	35	155	112
2 juillet	21	3	32	18	35	110	52
	22	4	36	18	35	150	76
	23	4	12	8	35	120	65
12 juillet	24	5	50	28	30	140	63
	25	5	65	36	35	140	80
20 juillet	26	5	22	15	30	50	34
	27	3,5	36	24	30	100	61
	28	3	40	26	35	120	71
9 avril	29	2,5	40	32	35	70	52

Les circuits de résine et de durcisseurs doivent être surveillés pendant l'injection ; les pompes doivent aspirer constamment.

Il n'est pas indiqué de forer simultanément plusieurs trous voisins. En effet, l'expérience indique que, lors de l'injection d'un trou, la résine suinte — après peu de temps — hors des trous voisins.

Préalablement à l'injection, il faut déterminer la quantité maximum à introduire dans chaque trou. En effet, le produit est coûteux et ne peut être utilisé pour renforcer des zones qui ne doivent pas l'être.

Nous avons cité tout à l'heure des chiffres de 30 kg/trou (près du changement de direction) et 50 kg/trou (dans le reste du montage). En pratique, dans la plupart des cas on est resté en deça de ces chiffres (tableau V).

De hars- en hardmiddelstroom moet tijdens het injecteren in het oog gehouden worden ; de zuiging der pompen moet ononderbroken zijn.

Het is beter geen verschillende boorgaten terzelfdertijd naast elkaar te boren : de ondervinding heeft uitgewezen dat de hars na korte tijd, gedurende het inspuiten, langs naburige gaten naar buiten dringt.

Voor het inspuiten moet men uitmaken hoeveel hars in elk boorgat moet komen. Het produkt is immers kostelijk en mag niet aangewend worden daar waar het niet nodig is.

Wij hebben straks gewaagd van 30 kg/boorgat (dicht bij de verandering van richting) en 50 kg/boorgat (in het overige van de doortocht). In werkelijkheid blijft men meestal onder deze cijfers (zie tabel V).

TABEL V.  
Gegevens opgenomen in de loop der verschillende injecties.

Datum	Boorgat		Geïnjecteerd gewicht in kg	Injectietijd in min	Injectiedruk in kg/cm <sup>2</sup>		
	N <sup>o</sup>	Lengte in m			laagste	waarde hoogste	gemiddelde
9 mei	1	2	15	6	30	50	37
	2	2	12	5	30	100	72
	3	2,7	30	14	30	60	41
	4	2,7	32	13	30	100	42
	5	2,7	18	11	30	100	43
14 mei	6	2,7	8	4	40	80	77
	7	2,7	10	5	40	110	65
	8	2,7	10	5	40	120	68
	9	5	25	16	40	150	58
	10	5	26	13	30	60	35
21 mei	11	5	48	29	30	120	79
24 mei	12	3	12	8	30	65	43
	13	5	48	21	30	50	39
1 juni	14	5	58	34	30	70	36
	15	5	35	20	30	140	61
12 juni	16	3	14	8	40	100	58
	17	5	36	25	40	110	71
	18	5	20	15	40	140	107
27 juni	19	5	54	24	35	145	78
	20	5	52	28	35	155	112
2 juli	21	3	32	18	35	110	52
	22	4	36	18	35	150	76
	23	4	12	8	35	120	65
12 juli	24	5	50	28	30	140	63
	25	5	65	36	35	140	80
20 juli	26	5	22	15	30	50	34
	27	3,5	36	24	30	100	61
	28	3	40	26	35	120	71
9 april	29	2,5	40	32	35	70	52

On a parfois dépassé de peu le chiffre maximal lorsque le trou voisin n'avait repris que peu de résine.

Après l'injection, il faut nettoyer soigneusement tous les éléments de l'installation, à grande eau. Si on agit avec négligence, on est certain d'avoir des difficultés lors du prochain emploi; les mélanges durcis restés dans la chambre et la canne ne pouvant être extirpés que par combustion. Il est prudent de prévoir, en réserve, une seconde chambre de mélange et une autre canne d'injection.

##### 5. Mesures et observations.

On a mesuré pour chaque trou le temps d'injection, les pressions d'injection et la consommation de résine.

Soms heeft men de bovenste grens licht overschreden, namelijk wanneer het voorgaande boorgat te weinig hars had opgenomen.

Na het injecteren moet men alle onderdelen van de installatie zorgvuldig reinigen met een overvloed van water. De minste nalatigheid geeft hier moeilijkheden bij een volgend gebruik: het hardgeworden mengsel dat in kamer en lans achterblijft kan alleen door verbranding verwijderd worden. Het is voorzichtig een tweede kamer en injectielans in reserve te houden.

##### 5. Metingen en waarnemingen.

Men heeft voor elk boorgat de injectietijd, de injectiedruk en de verbruikte hoeveelheid hars gemeten.

Dans la couche Wasserfall, on a raffermi environ 270 m<sup>3</sup> de charbon (soit la zone entourée de traits interrompus de la figure 11). Vu la consommation totale de résine de 900 kg, on arrive à une consommation moyenne de 3,4 kg de résine par m<sup>3</sup> en place. En fait, on a atteint, dans la partie supérieure du montage, 5 kg/m<sup>3</sup> et, dans la partie inférieure, de 2,5 à 3 kg/m<sup>3</sup>, bien que le charbon ait été plus ébranlé dans la zone inférieure.

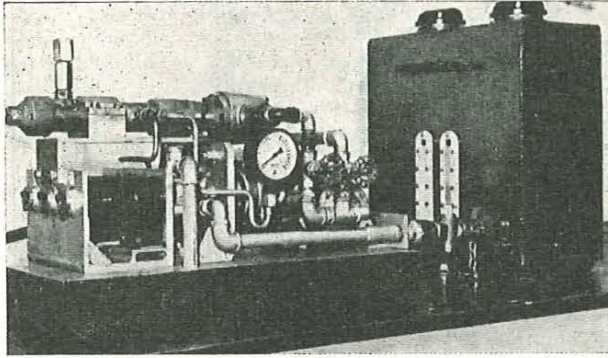


Fig. 12.

L'appareil utilisé dans le montage pour l'injection de résine. Toestel in de doortocht gebruikt voor het inspuiten van hars.

Cette contradiction n'est qu'apparente ; en effet, dans la zone très desserrée, la résine trouve plus rapidement un chemin de dégagement et retourne parallèlement au trou, vers l'extérieur. Dans la zone qui n'est pas trop ouverte, par contre, la résine se répand perpendiculairement au trou et protège un domaine plus étendu.

Le tableau VI montre que, pour 29 trous, on a une consommation moyenne de 31 kg de résine par trou.

Les pertes de résine représentent environ 20 % du volume utilisé, soit :

- 8 % de résine s'échappant du trou, des fissures du charbon après injection ;
- 2 % de résine restant dans les réservoirs et les flexibles ;
- 10 % de résine restant dans le trou lui-même après injection.

Au moment de l'injection, on observe — suivant le degré d'ébranlement du charbon — des contre-pressions différentes dans le massif.

On peut représenter, par exemple, les pressions régnant dans le trou en fonction du temps d'injection. La courbe obtenue est caractéristique du processus d'injection. Elle comporte 3 phases (fig. 13) :

- *Le remplissage* : il dure de 3 à 5 minutes suivant la longueur du trou ; la pression engendrée

In de laag Wasserfall heeft men ongeveer 270 m<sup>3</sup> kolen verstevigd (de zone omgeven door onderbroken lijnen op fig. 11). Met een totaal harsverbruik van 900 kg komt men tot een gemiddelde waarde van 3,4 kg hars per m<sup>3</sup> vaste kolen. In werkelijkheid bedroeg deze hoeveelheid 5 kg/m<sup>3</sup> in het bovenste deel van de doortocht en 2,5 tot 3 kg/m<sup>3</sup> in het onderste deel, alhoewel de kolen hier meer losgeschud waren.

Deze tegenstrijdigheid is slechts schijnbaar : in feite is het zo dat de hars in ontspannen kool gemakkelijk een uitweg vindt en evenwijdig met het boorgat terug naar buiten komt. In een meer gesloten zone zal de hars integendeel loodrecht op het boorgat uitdrijven en een grotere oppervlakte beschermen.

Uit tabel VI volgt dat de gemiddelde waarde voor 29 gaten 31 kg hars bedraagt.

Ongeveer 20 % van het aangewende volume hars gaat verloren en wel als volgt :

- 8 % van de hars ontsnapt langs de boring of langs de spleten in de laag ;
- 2 % van de hars blijft achter in de vaten en de slangen ;
- 10 % van de hars blijft na het injecteren in de mijn achter.

Tijdens het inspuiten stelt men in het massief uiteenlopende tegendrukken vast, dit volgens de graad van afbrokkeling van de kolen.

Men kan bij voorbeeld de tegendruk in het boorgat voorstellen in functie van de duur van de injectie. De aldus bekomen kromme is karakteristiek voor het geval. Ze bevat drie fasen (fig. 13) :

- *Het vullen* : naargelang de lengte van de mijn duurt deze fase 3 tot 4 minuten ; de tegendruk

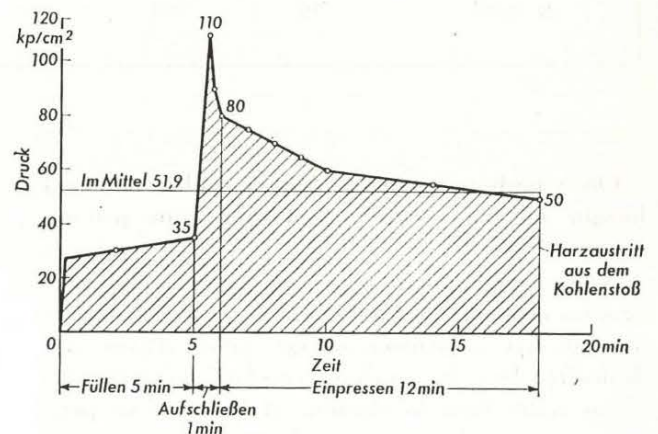


Fig. 13.

Diagramme pression-temps lors de l'injection de résine dans le trou n° 21.

Druk-tijd-diagram bij het injecteren van hars in boorgat 21.

Im Mittel : en moyenne : gemiddeld — Harzaustritt aus dem Kohlenstoß : sortie de résine du front de charbon : de hars komt uit het front — Füllen : remplissage : vullen — Aufschließen : desserrage : het ontspannen — Einpressen : remplissage : het inbrengen

TABLEAU VI.

Valeurs moyennes relevées par groupes de trous injectés.

Trous			Consommation de résine kg	Volume du charbon injecté m <sup>3</sup>	Temps d'injection min	Rendement de l'appareil kg/min	Pression d'injection kg/cm <sup>2</sup>			Consommation spécifique de résine			Nos des trous	Remarque
Nombre	Longueur totale m	m/m <sup>3</sup>					Valeur minimale	Valeur maximale	Valeur moyenne	par m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	par m de trou kg/m	par trou kg		
8	20,2	0,39	155	52	63	2,14	30	120	50	2,61	6,68	16,9	1 à 8	A droite et à gauche des parois du premier montage. Dans le montage à creuser.
21	91	0,42	761	215	446	1,71	35	155	64	3,54	8,35	36,2	9 à 29	
29	111,2	0,41	896	267	509	1,76	30	155	62	3,38	8,06	30,9	1 à 29	Ensemble.

TABEL VI.

Gemiddelde waarden opgenomen per groep van geïnjecteerde gaten.

Boorgaten			Harsverbruik kg	Volume van de geïnjecteerde kolen m <sup>3</sup>	Injectie-tijd min	Rendement van het toestel kg/min	Injectiedruk kg/cm <sup>2</sup>			Soortelijk verbruik van hars			Nrs der gaten	Opmerkingen
Aantal	Totale lengte m	m/m <sup>3</sup>					Minim. waarde	Maxim. waarde	Gemidd. waarde	per m <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup>	per m boorgat kg/m	per boorgat kg		
8	20,2	0,39	155	52	63	2,14	30	120	50	2,61	6,68	16,9	1 tot 8	Links en rechts in de wanden van de oude doortocht. In het nieuw gedeelte van de doortocht.
21	91	0,42	761	215	446	1,71	35	155	64	3,54	8,35	36,2	9 tot 29	
29	111,2	0,41	896	267	509	1,76	30	155	62	3,38	8,06	30,9	1 tot 29	Het geheel.

atteint 30 à 40 kg/cm<sup>2</sup>, nécessaire pour vaincre les résistances d'écoulement dans le flexible et la canne d'injection.

- *Le desserrage du massif* : pendant un temps très court (20 à 30 secondes), la pression monte très rapidement jusqu'à un maximum qui varie, dans la majorité des cas, entre 100 et 150 kg/cm<sup>2</sup>. Puis la pression redescend. Cette deuxième phase dure de 1 à 2 minutes. Après l'ouverture des points faibles du charbon, a lieu la troisième phase.
- *L'introduction de la résine dans les fissures*. La pression se rapproche asymptotiquement d'une valeur différente d'un trou à l'autre (70 à 90 kg/cm<sup>2</sup>). L'injection est interrompue au moment où la résine ressort du trou ou du massif, ou encore si l'on a injecté la quantité maximale prédéterminée. Suivant les possibilités d'absorption des divers trous, la durée de l'injection peut varier de quelques minutes à une demi-heure.

La valeur moyenne de la pression d'injection, pour tous les trous infusés, atteint 62 kg/cm<sup>2</sup> (tableau VI).

Les valeurs moyennes des divers trous montrent de grandes dispersions ; ces valeurs oscillent entre 35 et 112 kg/cm<sup>2</sup> (tableau V).

L'appareil d'injection a bien fonctionné. Il a fourni les hautes pressions indispensables. Le rendement d'injection moyenne a été de 1,75 kg de résine par minute. Cette valeur est suffisante.

Le pouvoir d'absorption spécifique du charbon, lors de l'injection de résine très visqueuse (c'est-à-dire le débit par unité de temps), est limité du fait de la faible vitesse de migration des résines.

D'après les essais, le charbon absorbe tout au plus 2,5 kg de résine par minute. L'admission est fonction du degré de desserrage du massif et des surfaces libres aux parois du trou, c'est-à-dire de l'étendue de la surface d'attaque.

#### DISPOSITIF DE RETENUE A CLIQUET POUR REDUCTEUR DE CONVOYEUR BLINDE

Au cours d'un travail aux chaînes du convoyeur blindé, on cherche à conserver un certain mou pendant un temps plus ou moins long. Avec moteur à air comprimé, il suffit de maintenir l'admission, sans inconvénient, sauf en cas d'une chute soudaine de pression. Avec moteur électrique, il faut couper le courant assez vite, pour éviter un déclenchement ou de griller le moteur : on utilise alors un frein électromagnétique, solution assez coûteuse et peu justifiée dans le cas d'un convoyeur blindé. On adoptera de préférence un dispositif de retenue à cliquet, du type présenté par la Société Stéphanoise de Constructions Mécaniques, St-Etienne (Loire).

gaat tot 30 en 40 kg/cm<sup>2</sup>, nodig om de stromingsweerstand in de slang en de lans te overwinnen.

- *Het ontspannen van het massief* : op zeer korte tijd (20 tot 30 seconden) stijgt de druk tot een maximum dat in de meeste gevallen gelegen is tussen 100 en 150 kg/cm<sup>2</sup>. Nadien daalt de druk opnieuw. Deze tweede fase duurt van 1 tot 2 minuten. Zodra de zwakkere punten van de laag begeven hebben begint de derde fase.
- *Het inbrengen van de hars in de spleten*. De druk gaat naar een asymptoot waarvan de waarde naargelang het boorgat verschilt (70 tot 90 kg/cm<sup>2</sup>). Men stopt het inspuiten wanneer de hars langs het boorgat of het front naar buiten komt, of ook wanneer de op voorhand bepaalde maximale in te spuiten hoeveelheid bereikt is. Naargelang het opsloringsvermogen der verschillende mijnen kan de injectie van enkele minuten tot een half uur duren.

Voor al de behandelde mijnen verkrijgt men een gemiddelde injectiedruk van 62 kg/cm<sup>2</sup> (tabel VI).

De gemiddelde waarden der verschillende mijnen zijn zeer uiteenlopend ; ze schommelen tussen 35 en 112 kg/cm<sup>2</sup> (tabel V).

Het injectieapparaat heeft goed gewerkt. Het heeft de hoge drukken die men nodig had geleverd. Gemiddeld werd een injectierendement van 1,75 kg/minuut bereikt. Deze waarde is voldoende.

Het soortelijk opslorpend vermogen van de kolen tijdens het injecteren van zeer visceuze hars, 't is te zeggen het debiet per eenheid van tijd, is beperkt omwille van de traagheid waarmee de hars zich verplaatst.

Volgens de proeven kan de kool niet meer dan 2,5 kg hars per minuut opslorpen. De toevoer hangt af van de brokkeligheid van het massief en de vrije oppervlakte langs de boorwanden, 't is te zeggen de oppervlakte over dewelke de hars kan indringen.

#### BLOKKEERINRICHTING MET PALRAD VOOR REDUCTOREN VAN GEPANTSERDE TRANSPORTEURS

Telkens men aan pantserkettingen moet werken, tracht men losse ketting te bekomen gedurende een min of meer lange tijd. Met persluchtmotoren volstaat het de toevoer open te laten, hetgeen geen enkel bezwaar biedt zolang de druk niet plots verdwijnt. De elektrische motor moet na zeer korte tijd worden uitgeschakeld, zoniet valt de stroom af of verbrandt men de motor. Men kan dan beroep doen op een elektromagnetische rem, maar deze oplossing is kostelijk en in het geval van een gepantserde transporteur niet verantwoord. De voorkeur gaat dan ook naar een blokkeerinrichting met



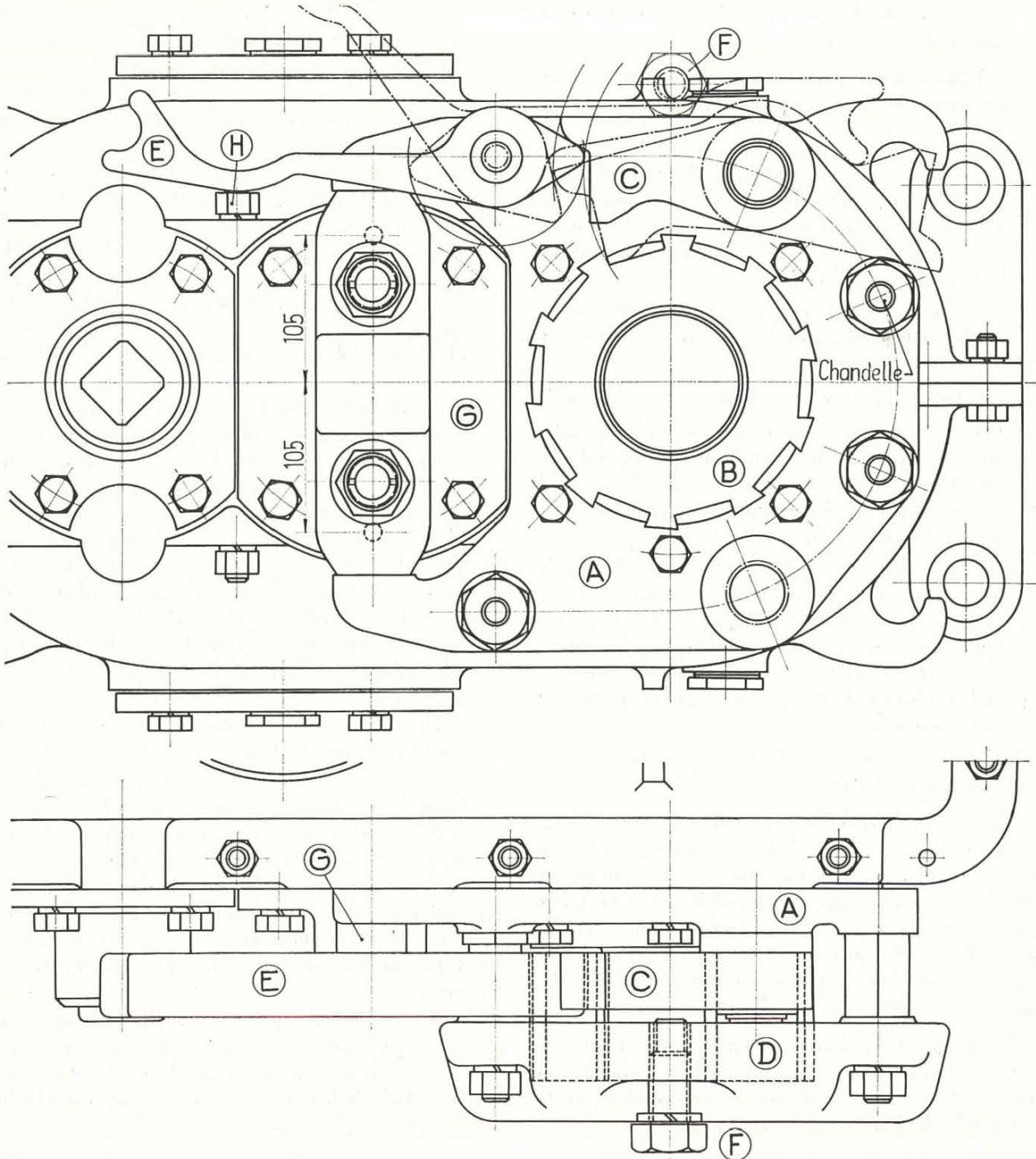


Fig. 14.

Dispositif de retenue à cliquet.

Fig. 14.

Blokkeerinrichting met palrad.

Ce dispositif très simple agit sur l'arbre de sortie du réducteur, qui porte, calée à l'autre bout, une roue à encoches avec laquelle engrène un cliquet, manœuvré à la main.

Le dispositif comprend (fig. 14) :

- Un chapeau A, fixé au flasque du réducteur par les vis normales du couvercle, chapeau qui supporte l'ensemble du dispositif. Il prend appui sur

palrad, gemaakt door de Société Stéphanoise de Construction Mécanique, St-Etienne (Loire).

Dit zeer eenvoudig toestel bestaat uit een palrad, dat wordt bevestigd op het vrije uiteinde van de laatste as van de reductor, en waarop een pal ingrijpt die met de hand bediend wordt.

Bijgevolg treft men aan (fig. 14) :

- Een kap A, die met de gewone bouten op de zijkant van de reductor wordt vastgemaakt en

les extrémités du couvercle de l'arbre moyenne vitesse du réducteur.

— Un arbre petite vitesse spécial B, portant à son extrémité une roue à rochet à 10 encoches.

— Un cliquet C.

— Un capot flasque de protection D fixé sur le chapeau A par 4 chandelles servant en outre : 2 (à droite sur la figure) pour l'appui du cliquet désenclenché, 2 (à gauche sur la figure) pour la fixation du volet E.

Le chapeau A et le capot D sont symétriques et conviennent donc, que l'arbre du réducteur soit à droite ou à gauche.

— Un volet E portant une came à son extrémité.

— Une vis à tenon F, avec rondelle Grower, solidaire du capot flasque D. Elle assure, quand elle est bloquée, un verrouillage efficace du volet E et du cliquet C désenclenché (position vers la droite sur la figure).

La came du volet E donne une sécurité supplémentaire contre un encliquetage intempestif par quelqu'un qui aurait débloqué la vis F et rabattu le volet E vers la gauche sur la figure. Dans cette position, le volet maintient par gravité le cliquet désenclenché et prend appui sur une chandelle H.

— Enfin, un couvercle G de l'arbre moyenne vitesse du réducteur.

La manœuvre d'encliquetage débute par le déblocage de la vis à tenon F et son retrait pour laisser passer le volet, qu'on rabat alors vers la gauche, où il vient s'appuyer sur la chandelle H. On rabat ensuite le cliquet, qui vient reposer sur la came du volet. Par retour du volet, à sa position initiale, vers la droite, on libère le cliquet qui engrène alors avec la roue à rochet.

Le dispositif s'adapte sur n'importe quel réducteur de convoyeur blindé, à condition de remplacer l'arbre petite vitesse, le chapeau correspondant et le couvercle de l'arbre moyenne vitesse.

#### REGULATEUR DE CIRCULATION POUR BERLINES (6)

La firme Qualter Hall et Cie, S.A., a reçu en 1963 licence de vendre en Grande-Bretagne le nettoyeur de berlines Siemag, et tout récemment ce régulateur de circulation Siemag, dont un premier spécimen vient d'être installé au siège Parkhill, Area n° 7, Division du Yorkshire.

het geheel draagt. Deze kap steunt tegen de rand van het deksel dat zich ter hoogte van de middenste as van de reductor bevindt.

— Een speciale as B op de kleine snelheid, met op haar uiteinde het palrad met tien insnijdingen.

— Een pal C.

— Een beschermkap D die boven op A bevestigd wordt met 4 tappen, waarvan er twee (rechts op de figuur) de pal dragen in uitgeschakelde stand, en twee (links op de figuur) de grendel E. De kappen A en D zijn symmetrisch en passen bijgevolg zowel op rechtse als op linkse reductoren.

— Een grendel E met een nok op zijn vast uiteinde.

— Een vleugelschroef F met rondel Grower, bevestigd op de kap D. Wanneer ze aangedraaid is, zijn zowel de grendel E als de pal C veilig geblokkeerd in uitgeschakelde stand (naar rechts op de figuur).

De nok op de grendel E levert een bijkomende veiligheid tegen ontijdig inschakelen voor het geval dat men de schroef F zou losmaken en de grendel E naar links op de figuur zou verplaatsen. In dat geval houdt de grendel door zijn gewicht de pal open terwijl hijzelf steunt op de tap H.

— Het deksel G op de as van de gemiddelde snelheid van de reductor.

Om de pal in te schakelen begint men met de schroef F los te maken en uit te trekken om de grendel E door te laten; deze wordt naar links geslagen en op de tap H gelegd. Dan slaat men de pal om zodat ze op de nok van de grendel komt; vervolgens brengt men de grendel terug naar rechts, in zijn oorspronkelijke positie, waardoor de pal op het palrad kan vallen en ingrijpen in de uitsnijdingen.

Het toestel kan op eender welke reductor van gepantserde transporteurs gezet worden mits vervanging van de as van kleine snelheid, de overeenkomende kap en het deksel op de as van gemiddelde snelheid.

#### DRAAIENDE WAGENDUWER (6)

De firma Qualter Hall & Company Ltd heeft in 1963 de licentie verworven voor de verkoop in Engeland van de wagenreiniger Siemag, en onlangs ook van een draaiende wagentuwer Siemag, waarvan zo pas een eerste specimen werd in gebruik genomen in Parkhill Colliery, N° 7 Area, Yorkshire Division.

Het toestel dat bekend staat onder de benaming Qualter Hall-Siemag draaiende wagentuwer kan

(6) Extrait de « Colliery Guardian », 20 novembre 1964.

(6) Uittreksel uit « Colliery Guardian », 20 november 1964.

L'appareil, dénommé régulateur Qualter Hall-Siemag, peut indifféremment accélérer ou freiner les berlines dans des courbes accentuées, où elles ont tendance à s'arrêter et où le placement d'engins classiques est impossible.

Le régulateur se fixe sur le côté de la voie (fig. 15). Il est constitué d'un moteur électrique vertical, actionnant une roue de friction horizontale, l'ensemble pouvant pivoter autour d'un axe horizontal parallèle à la voie. Un ressort à boudins, placé à la base, assure par sa poussée un contact franc avec le flanc de la berline ; grâce à un réducteur à engrenages droits, l'axe de la roue est décentré par rapport à l'axe du moteur, ce qui assure un jeu suffisant.

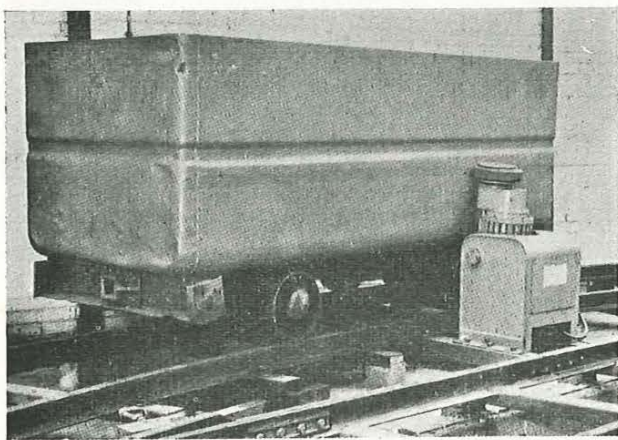


Fig. 15.

Vue du régulateur de circulation pour berlines, fixé à côté de la voie.

Zicht op de duwer, bezijden het spoor geplaatst.

L'appareil est commandé par deux interrupteurs à pédale de contact. La berline à son approche actionne la pédale de l'interrupteur de démarrage ; à la sortie, la berline pousse la pédale de l'interrupteur de coupure, arrêtant le moteur. S'il n'y a pas de risque d'arrêt et d'accumulation de berlines, l'appareil peut tourner en permanence. Inversement, si un encombrement survient sur la voie, les berlines finissent par s'immobiliser sur l'interrupteur d'arrêt, bloquant l'appareil.

L'appareil, utilisé comme freineur, travaille à contre-courant : c'est-à-dire que la berline entraîne la roue en sens inverse du moteur.

Ce régulateur peut exercer sur une berline un effort accélérateur ou freineur de 150 kg maximum ; la berline est accélérée jusqu'à une vitesse comprise entre 1,37 et 2 m/s.

gebruikt worden voor het versnellen of het afremmen van mijnwagens. Het is biezonder geschikt voor het aandrijven van wagens in bochten waar ze een neiging hebben om te vertragen en waar de gekende middelen niet kunnen aangewend worden.

De duwer wordt langs het spoor opgesteld (fig. 15). Hij bestaat uit een verticale elektrische motor, die een horizontaal wrijvingswiel aandrijft ; het geheel is draaibaar opgesteld omheen een horizontale as die evenwijdig met het spoor loopt. Aan de voet bevindt zich een spiraalveer die er voor zorgt dat het wiel steeds krachtig tegen de wagens geduwd wordt ; het wiel wordt in beweging gebracht door tussenkomst van een reductor met rechte tandwielen, zodanig gebouwd dat het wiel excentrisch gelegen is ten opzichte van de motor, en er een voldoende afstand blijft tussen motor en wagens.

De besturing gebeurt door middel van twee pedaalcontacten. De naderende wagen zet de pedaal voor de vertrekschakelaar in beweging ; na het voorbijrijden duwt dezelfde wagen op de onderbrekingsschakelaar waardoor de motor stil valt. Daar waar steeds voldoende wagens aanwezig zijn en er geen gevaar bestaat voor opstoppingen kan het toestel blijvend werken. Komt het integendeel zo ver dat de wagens zich voorbij de machine ophopen, dan blijft er weldra een wagen staan boven de onderbrekingsschakelaar, waardoor het toestel buiten werking treedt.

Wanneer men het toestel gebruikt om te remmen wordt tegenstroom opgewekt : de wagen drijft het wiel aan in de zin tegenovergesteld aan die van de motor.

Deze duwer versnelt of remt de wagen met een maximale kracht van 150 kg ; de snelheid van de wagen kan worden opgedreven van 1,37 tot 2 m/s.

#### AUTOMATISCHE OVERLAADPUNTEN « SYSTEEM PENZBERG » VOOR TRANSPORTBANDEN (7)

Een dergelijke inrichting bestaat in de zetel Penzberg van de « Oberbayerische AG »-kolenmijnen in Hoog-Beieren (vetkool).

De kolen worden gewonnen in een pijler met een lengte van 270 m door middel van een ankerschaaf, en komen terecht op een laadpantserketting PF 1 voorzien van een breker Wedag met dubbele trommel ; hierop volgen vier vervoerbanden met een breedte van 800 mm en een lengte van 300 tot 500 m (snelheid : 1,5 m/s). Samen hebben de vervoerbanden een lengte van 1.500 m.

(7) Uittreksel uit « Bergfreiheit », december 1964. blz. 391/393.

**AUTOMATISATION  
DES POINTS DE TRANSFERT DES COURROIES  
« SYSTEME PENZBERG » (7)**

Cette réalisation existe au siège Penzberg des charbonnages « Oberbayerische AG » en Haute-Bavière (charbons gras).

Le charbon, abattu par rabot-ancre dans une taille de 270 m, est récolté sur un convoyeur répartiteur PF 1, avec concasseur à double tambour Wedag, suivi de 4 courroies, de 800 mm de largeur et de 300 à 500 m de longueur (vitesse : 1,5 m/s). La longueur totale de ces courroies atteint 1.500 m.

Grâce à l'asservissement réalisé, un seul machiniste dirige l'installation. Il faut ajouter, par poste, un surveillant et un nettoyeur.

Le poste de commande est placé près du machiniste, au point de chargement en berlines (fig. 16). Il comprend :

- les boutons-poussoirs pour les 4 courroies,
- différents avertisseurs optiques et acoustiques,
- un téléphone (chaque tête motrice est reliée au poste par un câble téléphonique à 5 conducteurs),
- des relais temporisés et des interrupteurs électroniques.

Toute cette commande est de sécurité intrinsèque.

*Marche normale.*

Une fois la courroie aval 1 démarrée par le machiniste, l'asservissement donne l'autorisation de démarrer la courroie 2, que le machiniste met en route en poussant sur le bouton « Marche 2 », etc... Chaque fois, le bouton « Marche » suivant doit être poussé jusqu'à ce que le contrôleur de la courroie précédente (fig. 17) ait enregistré une tension suffisante, nécessaire à la protection du moteur. A la fin de ce processus de démarrage, les avertisseurs « Courroie x marche » s'allument au poste de commande.

Si la courroie 1 s'arrête, les courroies 2, 3, 4 s'arrêtent aussitôt. Le processus de démarrage doit recommencer.

*Incidents de marche.*

Si la courroie 2 par exemple se rompt ou patine à la tête motrice, le contrôleur de glissement intervient, coupe l'alimentation des courroies 2, 3, 4 et

Met de bestaande bedieningsinrichting kan een enkele machinist de ganse installatie beheren. Daarbij komen per dienst een opzichter en een opkuiser.

De bedieningspost staat dicht bij de machinist, daar waar de wagens geladen worden (fig. 16). Hij bestaat uit :

- de drukknoppen voor de vier riemen,
- verschillende optische en akoestische waarschuwingssignalen,
- een telefoon (tussen elk aandrijfhoofd en de post lopen telefoonkabels met vijf geleiders,
- relais met vertraagde werking en elektronische schakelaars.

De ganse post is intrinsiek veilig.

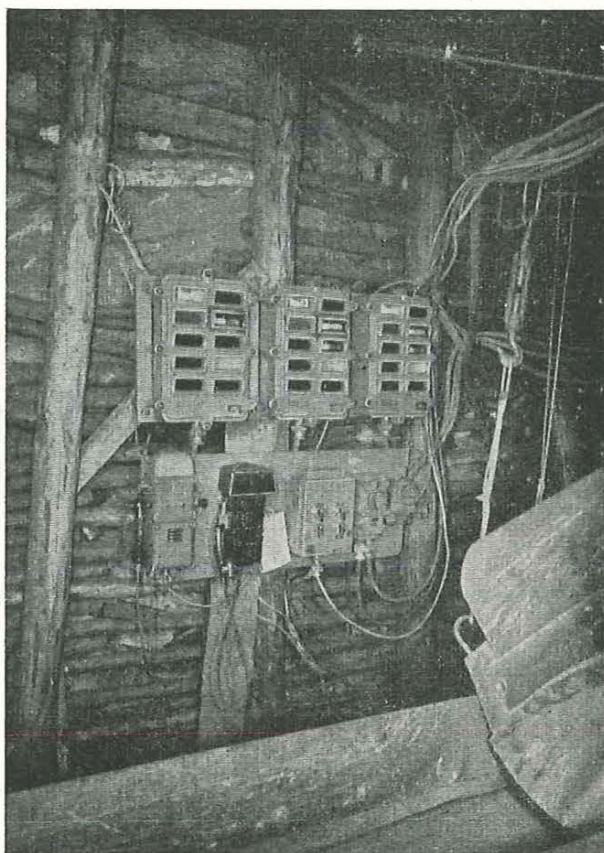


Fig. 16.

Poste de chargement et de commande. On remarque les avertisseurs lumineux, les téléphones et les boutons-poussoirs.

Laadpunt en bedieningspunt. Men ziet de optische waarschuwingssignalen, de telefoons en de drukknoppen.

*Normale werking.*

Zohaast de machinist de band n<sup>o</sup> 1, de laatste in de vervoerrichting, heeft in gang gezet, opent de inrichting de mogelijkheid om de tweede band in beweging te brengen, hetgeen gebeurt door drukken op de knop « in Gang 2 » enz... Iedere knop « In Gang » moet net zo lang worden ingedrukt tot het kontroletoestel op de voorgaande band (fig. 17) een

(7) Extrait de « Bergfreiheit », décembre 1964, p. 391.

donne au poste de commande l'avertissement lumineux « Contrôle de courroie 2 ». En même temps retentit un signal acoustique durant 3 s, signal qui avertit immédiatement le machiniste de l'incident.

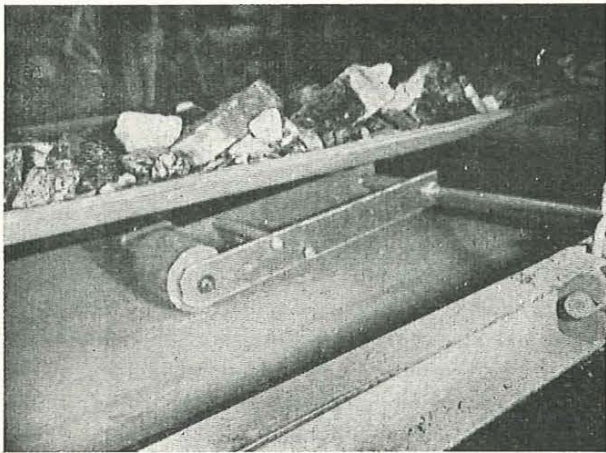


Fig. 17.

Contrôleur de tension de courroie, fabriqué par la firme Vershoven, type K 101.

Kontroletoeistel voor de bandspanning, vervaardigd door de firma Vershoven, type K 101.

Les trémies de déversement des courroies peuvent s'engorger, par la faute de blocs trop volumineux. Les produits s'accumulent, jusqu'à ce que le rayon lumineux (fig. 18) entre une cellule photoélectrique et un réflecteur spécial soit interrompu par l'amas. Après 1 s, ce dispositif-écran stoppe la courroie et le voyant « Trémie bloquée » s'éclaire au poste de commande. De même, un bloc trop large pour passer à la trémie appuyé sur des leviers articulés suspendus qui actionnent un système d'occultation du rayon lumineux.

Peu avant chaque déversement, 2 rouleaux verticaux, reliés par des articulations à un interrupteur, frôlent la courroie de part et d'autre ; si celle-ci dévie, le signal « courroie déviée » s'éclaire au poste de commande. Il n'y a pas d'arrêt, car d'expérience ce phénomène ne présente pas de danger immédiat.

### Sécurité du personnel.

Pour arrêter une courroie d'un endroit quelconque de la voie, il suffit d'exercer une traction sur un câble suspendu tout au long et relié tous les 100 m à un interrupteur à tirette (fig. 19). L'avertisseur « Arrêt en voie » s'allume au poste de commande. Des lampes rouges s'allument au déversement de la courroie en question et face à l'interrupteur actionné. La courroie reste arrêtée aussi longtemps qu'on n'a pas actionné à nouveau le même interrupteur. A ce moment, les lampes rouges s'éteignent, un signal

zodanige spanning ontwikkelt dat daardoor de contactor van de motor in kwestie wordt opengehouden. Bij het einde van deze bewerking om te starten, branden de signalen « Band x ingang » op de bedieningspost.

Zohaast de band 1 stilvalt, vallen ook de banden 2, 3 en 4 stil ; het in gang zetten moet daarop op de zelfde wijze gebeuren.

### Bedrijfsstoringen.

Wanneer bij voorbeeld de band n° 2 breekt of slijpt in het aandrijfhoofd, treedt het slijpkontroltoestel in werking ; het onderbreekt de stroom op de banden 2, 3 en 4 en doet in de bedieningspost het lichtsignaal « Kontrolle band 2 » oplichten. Terzeldertijd weerklink gedurende 3 s een akoestisch signaal waardoor de machinist onmiddellijk wordt ingelicht over de storing.

Het kan gebeuren dat de trechters der verschillende banden door te grote stukken verstopt raken. In dat geval hoopt de lading zich op totdat een lichtstraal tussen een fotoelektrische cel en een speciale schijnwerper (fig. 18) door de opgehoopte massa wordt onderbroken. 1 s later legt deze lichtbareel de band stil en terzeldertijd wordt een vak « Trechter geblokkeerd » op de bedieningspost verlicht. Wanneer een te breed stuk in de trechter blijft steken oefent het een druk uit op een systeem van schommelend opgehangen hefboomen die er eveneens voor zorgen dat de lichtstraal onderbroken wordt.

Op korte afstand voor ieder overlaadpunt staan twee verticale rollen vlak tegen de band aan weerszijden daarvan ; door middel van stangen zijn zij met een schakelaar verbonden, en zohaast de band opzij wil lopen wordt het signaal « band ontspoord » op de bedieningspost ontstoken. De band wordt

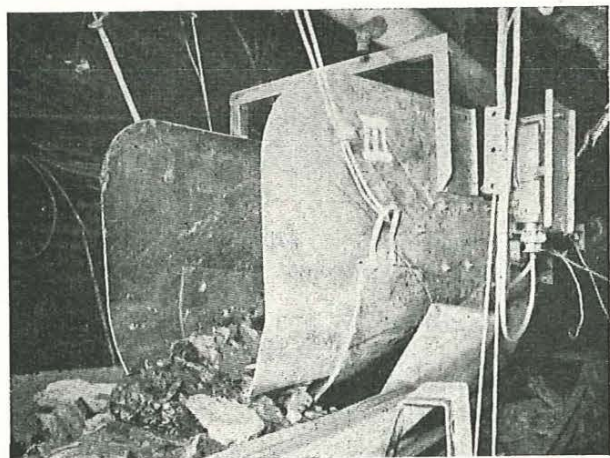


Fig. 18.

Trémie de déversement avec dispositif à écran lumineux, de la firme Funke et Huster, type d UG 1 LS.

Overlaadtrecter met lichtbareel, van de firma Funke & Huster, type d UG 1 LS.

acoustique de 2 s annonce qu'on peut rebrancher le courant. Par sécurité, la remise en marche par l'interrupteur est impossible.

Chaque tête motrice est reliée au poste de commande par téléphone, pour assurer une entente parfaite lors des réparations ou d'incidents. Dans ce cas, il est évidemment possible de commander chaque courroie séparément (marche locale non asservie).

Si le poste de commande veut entrer en relation avec le surveillant, il actionne un relais à pulsations qui fait clignoter toutes les lampes rouges de la voie. Le surveillant, averti en tout endroit de la voie, se rend alors au téléphone le plus proche.

D'après les calculs de rentabilité établis par l'auteur, l'automatisation des 3 points de transfert dans une installation de 4 convoyeurs à courroie en série, a procuré une économie annuelle de 74.000 DM.

### Conclusions.

Au début de 1964, il y avait à cette mine 5 installations automatisées de courroies. Fin 1964, on en escomptait 11 en service. On veut maintenant automatiser les points de transfert faisant un angle entre eux ; cela doit être possible sans gros frais d'après l'expérience acquise.

### NOUVEL ENGIN MOBILE DE MISE A STOCK

La firme Stephens-Adamson Mfg vient de lancer sur le marché ce nouvel engin mobile de mise à stock. Comme on peut le constater, il se place immédiatement sous la benne d'un camion, au niveau du sol. Son remorquage d'un endroit à l'autre est très aisé (fig. 20).

De grands volumes de matériaux grenus sont projetés en jet compact et continu à des distances de 20 m ; la hauteur d'emmagasinage peut atteindre 12 m.

L'angle d'expulsion, à partir de l'engin mobile, peut être réglé de l'horizontale à la verticale.

L'action centrifuge de projection de la machine n'exige pas une chute de matériau ; elle fonctionne avec alimentation en produit par une ouverture latérale pratiquée dans la trémie.

A titre d'exemple, l'engin mobile déchargera un camion de 5 t d'un matériau de masse spécifique de  $\pm 1.200 \text{ kg/m}^3$ , en une minute.

Sont aussi disponibles, des unités moins puissantes qui mettront en stock au rythme de 90 t/h (avec

echter niet stilgelegd ; de ondervinding heeft geleerd dat dit fenomeen geen ogenblikkelijk gevaar biedt.

### Veiligheid van het personeel.

Om de band in een willekeurig punt van de galerij stil te leggen moet men enkel aan een kabel trekken die over heel de lengte der galerij hangt en om de 100 m verbonden is met een trekschakelaar (fig. 19). Op de bedieningspost brandt daarop de lamp « halt in de galerij ». Een rode lamp begint te branden bij de aandrijfkop van de betrokken band en ook bij de schakelaar die gewerkt heeft. De band kan niet in gang gezet worden zolang de bewuste schakelaar niet opnieuw werd omgetrokken. Op dat ogenblik worden de rode lampen gedoofd en weerklinkt een geluidssignaal van 2 s hetgeen betekent dat de stroom mag terug ingeschakeld worden. Om veiligheidsredenen is het niet mogelijk de band terug in gang te zetten met behulp van de schakelaar.

Elk aandrijfhoofd is telefonisch verbonden met de bedieningspost, hetgeen een goede verstandhouding moet verzekeren bij herstelling of storing. In dat geval is het natuurlijk mogelijk elke band afzonderlijk te bedienen (plaatselijke aanwending zonder afstandsbediening).

Wanneer de machinist in verbinding wil treden met de opzichter stelt hij een pulserend relais in werking, waardoor al de rode lampen in de galerij beginnen te knipperen. De opzichter bemerkt dit, waar hij zich ook bevindt, en begeeft zich naar de dichtsbijgelegen telefoon.

Volgens een berekening van de schrijver levert het automatiseren van drie overlaadpunten in een bandinstallatie bestaande uit vier banden een jaarlijkse winst op van 74.000 DM.

### Besluit.

Begin 1964 telde deze mijn vijf automatische bandinstallaties ; op het einde van het jaar waren er 11 in dienst. Men wil nu ook overlaadpunten waar beide banden een hoek vormen automatiseren. Met de opgedane ervaring moet zulks mogelijk zijn met weinig kosten.

### NIEUW BEWEEGBAAR TOESTEL VOOR HET STOCKEREN

De firma Stephens-Adamson Mfg heeft zo pas een nieuw beweegbaar toestel voor het stockeren op de markt gebracht. Men bemerkt dat het gewoon op de vlakke grond onder de bak van een vrachtwagen kan geplaatst worden. Het kan zonder enige moeilijkheid van het ene punt naar het andere verplaatst worden (fig. 20).

Het werpt grote hoeveelheden korrelig materiaal in een compacte straal over een afstand van 20 m en tot op een hoogte van 12 m.

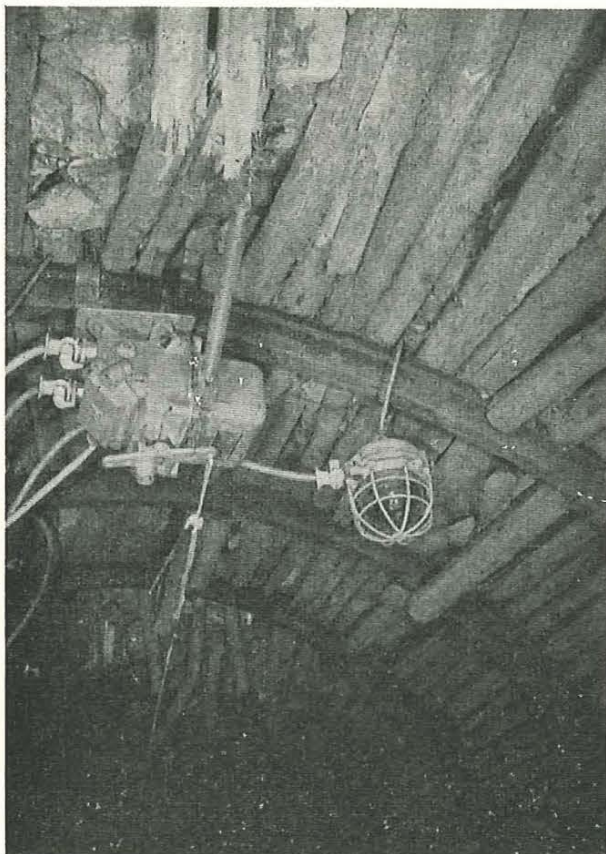


Fig. 19.

Interrupteur à tirette en voie, de la firme Reuder, type dg S 52.

Trekschakelaar in de galerij, van de firma Reuder, type dg S 52.

une hauteur d'accumulation maximale de 6 m). Des unités plus puissantes existent également. Cependant, elles réclament la présence d'une petite estacade pour permettre au camion de se décharger d'un endroit surélevé. Avec ces engins, on escompte obtenir un débit de  $4,3 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Le principe de fonctionnement est assez simple : la trémie réceptrice est munie d'un déchargeur à vis, qui alimente, via un orifice latéral, l'éjecteur du type à courroie. L'entraînement de l'alimentation et de l'éjecteur se réalise par un seul moteur.

Le véhicule monté sur roues permet un pivotement du centre de la trémie ; ainsi, le jet expulsé peut être dirigé sans modifier le point de déchargement.

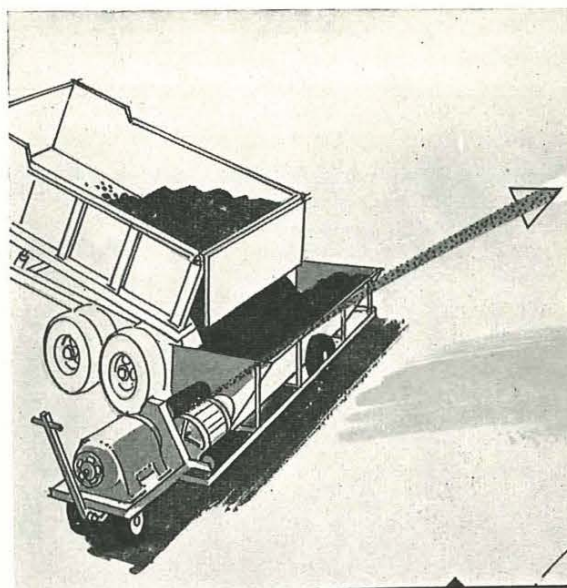


Fig. 20.

Engin mobile de mise à stock.

Beweegbaar toestel voor het stockeren.

De hoek waarover het materiaal door de machine wordt weggeslingerd kan zowel in het horizontaal als in het vertikaal vlak worden geregeld.

Vooraleer door middelpuntvliedende kracht te worden geprojecteerd, hoeven de materialen geen hoogte te verliezen ; ze worden langs een zijdelingse opening in de trechter naar de slinger gevoerd.

Er zijn bij voorbeeld beweegbare toestellen die een wagen van 5 t geladen met een materiaal met een dichtheid van  $\pm 1.200 \text{ kg/m}^3$  in één minuut lossen.

Men kent ook minder krachtige eenheden die stockeren aan een rythme van 90 t/h (maximum stapelhoogte 6 m). Sterkere eenheden bestaan ook, maar dan heeft men een helling nodig opdat de vrachtwagen van op een zekere hoogte zou kunnen gelost worden. Deze toestellen zouden een capaciteit opleveren van  $4,3 \text{ m}^3/\text{min}$ .

Het toestel werkt volgens een zeer eenvoudig principie : de trechter waarin het materiaal gelost wordt bevat een schroef die langs een zijdelingse opening een slinger van het type met vervoerband voedt. Men gebruikt dezelfde motor voor het aandrijven van de transportschroef en de slinger.

Het toestel staat op wielen en laat een draaien van de trechter omheen een verticale as toe ; op die manier kan men de straal weggeslingerde produkten van richting doen veranderen zonder dat aan de opstelling van het loospunt iets wordt gewijzigd.

