

ACCIDENTS A IMPUTER A L'EMPLOI DES CONVOYEURS BLINDES DANS LES TRAVAUX SOUTERRAINS DES CHARBONNAGES

F. DECKERS,
Ingénieur Principal Divisionnaire.

ONGEVALLEN TE WIJTEN AAN HET GEBRUIK VAN GEPANTSERDE TRANSPORTEURS IN DE ONDERGRONDSE WERKEN VAN DE KOLENMIJNEN

F. DECKERS,
E. d. Divisiemijnningenieur.

RESUME

L'article traite du danger des chaînes de convoyeur blindé et de rabot et ce, en se basant sur l'expérience qu'on a pu acquérir avec ces engins dans les mines du Bassin de Campine depuis 1950 jusqu'en 1963. 91 accidents graves qui ont causé aux victimes une incapacité permanente d'au moins 20 % font l'objet d'une analyse systématique.

Au préalable, l'auteur donne une rétrospective chronologique ainsi qu'une interprétation personnelle de l'évolution de la fréquence des accidents. Dans la courbe qui la traduit, il semble exister deux « pointes » : une première vers 1956 et une seconde qui paraît ne pas encore être complètement atteinte à ce jour. L'auteur attribue la première à la nécessité d'adaptation à l'exploitation mécanisée de l'ensemble du personnel, la seconde, vraisemblablement au manque croissant de main-d'œuvre qualifiée.

Les 91 accidents de référence sont ensuite groupés en deux catégories : « Exploitation » (74 cas) et « Entretien » (17 cas). Dans l'exploitation, il est fait subséquemment une distinction en : transport (32 cas), pose du soutènement (8), déplacement du transporteur pour diverses raisons (10) et certaines causes, plus rares, qui néanmoins présentent de l'intérêt en raison de leur aspect technique, entre autres les ruptures de chaîne (3). Dans l'entretien, on note diverses causes d'accidents, principalement le déplacement ou le basculement intempestifs des éléments.

De tous ces accidents, après les avoir groupés autant que possible, l'auteur donne, outre la relation plus ou moins concise selon les circonstances, les mesures prises par la mine et recommandées par le Comité de Division de la Campine. Ces données sont officielles et sont donc reproduites

SAMENVATTING

Het artikel handelt over het gevaar van de pantserkettingen en de erbij horende kolenschaven, en steunt op de ervaring die men met deze toestellen heeft opgedaan in de mijnen van het Kempens Bekken van 1950 af tot en met 1963. 91 zware ongevallen die een blijvende onbekwaamheid van minstens 20 % veroorzaakten, werden in de studie opgenomen.

Vaaraf geeft de auteur een chronologisch overzicht en zijn persoonlijke interpretatie van het verloop der ongevallenfrequentie. Er blijken twee hoogtepunten te bestaan, het eerste rond 1956, en een tweede dat nog niet helemaal bereikt schijnt te zijn. Het eerste wordt door de auteur toegeschreven aan de noodzakelijke aanpassing bij de veralgemening van de mechanische winning, het tweede mogelijk aan het stijgend tekort aan geschoold personeel.

De 91 beschikbare ongevallen worden nadien onderverdeeld in een afdeling Exploitatie (74 gevallen) en een afdeling Onderhoud (17 gevallen). In de exploitatie maakt men verder onderscheid in vervoer (32 gevallen), het plaatsen van de ondersteuning (8), de verplaatsingen van de transporteur om diverse redenen (10) en enkele meer zeldzame oorzaken, die echter dikwijls interessant zijn wegens hun technisch aspect zoals de kettingbreuk (3). In het onderhoud noteert men diverse oorzaken van ongevallen, voornamelijk ontijdige verplaatsing of kanteling van de stukken.

Van al deze ongevallen wordt, na groepering waar mogelijk, een naar omstandigheden min of meer beknopt relaas gegeven, als mede de door de mijn getroffen en door het Divisiecomité der Kempen aanbevolen maatregelen. Deze gegevens zijn officieel en worden dus zonder meer weergegeven, zij het vaak samengevat. Wat daaren-

telles qu'elles, voire même souvent condensées. Par contre, en ce qui concerne la relation technique de certains accidents, l'auteur donne souvent une interprétation personnelle. La même chose vaut dans certains cas où la portée des recommandations ou la manière suivant laquelle elles sont appliquées sont soumises à un examen critique.

INHALTSANGABE

Der Aufsatz befasst sich mit den Gefahren von Unfällen durch Förderer- und Hobelketten; er beruht auf den Erfahrungen der Campine-Zechen mit diesen Betriebsmitteln im Zeitraum von 1950 bis 1963. 91 schwere Unfälle, die eine bleibende Minderung der Erwerbsfähigkeit der Betroffenen um mindestens 20 % zur Folge hatten, werden eingehend untersucht.

Einleitend gibt der Verfasser einen chronologischen Rückblick über die Entwicklung der Häufigkeit derartiger Unfälle. Er glaubt in der Kurve der Unfallhäufigkeit zwei Spitzen zu erkennen: eine erste im Jahre 1956 und eine zweite, deren Höhepunkt noch nicht ganz erreicht zu sein scheint. Den Grund für den ersten Anstieg der Kurve sieht der Verfasser in der Notwendigkeit, zunächst einmal die Belegschaft an den mechanisierten Betrieb zu gewöhnen, während der Grund der zweiten Spitze der Kurve wahrscheinlich in dem zunehmenden Mangel an geschulten Arbeitern zu suchen ist.

Die 91 betrachteten Unfälle werden sodann in zwei Gruppen gegliedert: « Abbau » (74 Unfälle) und « Wartung » (17). Die Gruppe « Abbau » wird weiter unterteilt in: Förderung (32 Unfälle), Setzen des Ausbaus (8), Verschiebung des Förderers aus verschiedenen Gründen (10) sowie einige seltener auftretende Gründe, die trotzdem technisch interessant sind, u.a. Kettenbrüche (3). Bei der Wartung treten verschiedene Unfallgründe auf, vor allem eine unbeabsichtigte Verschiebung oder ein Kippen der Fördererrinnen.

Nach einer möglichst weitgehenden Gliederung der verschiedenen Unfälle gibt der Verfasser je nach den Umständen eine mehr oder minder knappe Schilderung des Hergangs und teilt dann die von der Zeche ergriffenen und von der zuständigen Stelle der Bergbehörde empfohlenen Massnahmen mit. Da es sich hierbei um amtliche Verlautbarungen handelt, werden diese unverändert, vielfach in gestraffter Form, wiedergegeben. Ueber die technischen Zusammenhänge bei gewissen Unfällen allerdings trägt der Verfasser öfter seine persönliche Auffassung vor, und das Gleiche gilt in einigen Fällen, in denen er die Tragweite der Empfehlungen oder die Art ihrer Durchführung kritisch betrachtet.

tegen de technische verklaring van sommige ongevallen aangaat, geeft de auteur vaak zijn persoonlijke opvattingen weer. Hetzelfde geldt in bepaalde gevallen waar de draagwijdte der aanbevelingen of de manier waarop ze worden toegepast aan een kritisch onderzoek worden onderworpen.

SUMMARY

The article deals with the danger of the chains of armoured conveyors and ploughs, and is based on experience gained with these in the Campine mines between 1950 and 1963. 91 serious accidents, involving a permanent incapacity of at least 20% for the victims, have been systematically analysed.

First of all, the author gives a retrospective chronological account and his personal interpretation of the evolution of the frequency of accidents. In the graph on which they are represented, there seem to be two « peak » periods: the first, round about 1956, and the second which does not seem to have yet reached its maximum. The author attributes the first to the need to adapt the workmen to mechanized working, and the second probably to the ever-increasing lack of skilled man-power.

The 91 accidents referred to are then grouped into two categories: « Working » (74 cases) and « Maintenance » (17 cases). In the case of the working accidents, a distinction is then made between: haulage (32 cases), placing the support (8), snaking the conveyor for various reasons (10) and certain more unusual causes which are nevertheless of interest because of their technical aspect, among them being the breaking of the chain (3). With regard to maintenance, several causes of accidents are noted, mainly the sudden removing or rotating of the support units.

After classifying these accidents as accurately as possible, the author also gives a more or less concise account, as circumstances demand, of the measures taken in the mine and recommended by the Campine Divisional Committee. These are official data and are therefore reproduced as such, and are even frequently condensed. On the other hand, with regard to the technical account of certain accidents, the author often gives his own personal interpretation. The same applies to some cases in which the full significance of the recommendations or the way in which they are applied are submitted to critical examination.

I. RETROSPECTIVE CHRONOLOGIQUE ET EVOLUTION

Il est généralement reconnu que le convoyeur blindé (panzer) est un engin dangereux. En premier lieu, il se distingue de tous les autres transporteurs de taille utilisés par le fait que la charge est poussée vers l'avant par les raclettes, tandis que les autres transporteurs, notamment les couloirs oscillants, les courroies et les bandes métalliques, sont des transporteurs entraînant la charge par frottement.

Une conséquence immédiate de cette particularité est que la chaîne ou un élément de la charge qui vient en contact avec un objet étranger à l'installation, exerce sur cet objet une force qui dépend de l'énergie du transporteur, de la résistance de la chaîne ou de l'élément de la charge, ou de la résistance propre de l'objet étranger soumis à l'impact.

Rien déjà que cette circonstance a donné lieu, au cours des 13 années pendant lesquelles les convoyeurs blindés à raclettes sont utilisés dans les mines de Campine, à des accidents de natures très diverses. Ils vont du simple coincement des doigts jusqu'au déplacement de toute la tête motrice avec écrasement de personnes se trouvant au voisinage.

En dehors des accidents à imputer au système d'entraînement exposé ci-dessus, les convoyeurs blindés occasionnent encore d'autres incidents, qui tous peuvent provoquer des préjudices, plus ou moins graves aux personnes. Afin d'établir un aperçu aussi complet que possible des accidents survenus, nous analyserons aussi ceux causés par la rupture de la chaîne même du convoyeur, ceux survenant au cours et à l'occasion du ripage de l'installation et finalement ceux arrivant au cours des opérations d'entretien : mises en tension de la chaîne, remplacement de boulons de cisaillement, déplacement de têtes motrices pour raccourcissement ou allongement d'installation et autres travaux similaires.

De même, il paraît tout indiqué dans cette vue d'ensemble d'examiner les accidents causés par les installations de rabotage qui actuellement, pour la Campine, constituent encore le principal moyen de mécanisation des chantiers, et qui dépendent beaucoup plus directement du transporteur que leur rivale, la haveuse à tambour. En outre, il est fait ici une différence entre l'atteinte par les parties en mouvement de l'installation de rabotage même et par les déplacements intempestifs dans le sens vertical et horizontal du transporteur utilisé en tant que guidage du rabot.

I. CHRONOLOGISCH OVERZICHT EN EVOLUTIE

Het is algemeen bekend dat de gepantserde transporteur een gevaarlijke machine is. Vooreerst onderscheidt hij zich van alle andere voordien bekende pijlertransporteurs door het feit dat de lading wordt vooruitgeduwd door de meenemers, terwijl de overige transporteurs, namelijk de schudgoten, gummibanden en stalen banden, de lading meenemen door wrijving.

Een onmiddellijk gevolg van deze eigenaardigheid is dat de ketting of een element van de lading, dat in aanraking komt met een voorwerp, vreemd aan de transportinrichting, op dit voorwerp een kracht uitoefent welke afhangt van de kracht van de transporteur, de weerstand van de ketting of het element van de lading, of de weerstand van het vreemd voorwerp.

Alleen reeds deze omstandigheid heeft in de dertien jaar dat in de Kempense mijnen pantserkettingen gebruikt worden, aanleiding gegeven tot ongevallen van de meest uiteenlopende aard. Ze gaan van eenvoudige beknelling van de vingers tot verplaatsing van de ganse aandrijfkop met beknelling van de in de omgeving vertoevende personen.

Buiten de ongevallen te wijten aan het hoger uitgelegde systeem van voortbeweging, veroorzaken de gepantserde transporteurs nog talrijke andere incidenten, die alle kunnen leiden tot min of meer zware persoonlijke ongevallen. Ten einde het hierna volgende overzicht zo volledig mogelijk te maken wordt eveneens gesproken over het breken van de pantserketting zelf, de ongevallen gebeurd tijdens en wegens het omdrukken van de installatie, en tenslotte de ongevallen tijdens onderhoudswerken : spannen van de ketting, vervangen van breekbouten, verplaatsen van de aandrijfkoppen wegens inkorten of verlengen en dergelijke.

Ook schijnt het aangewezen in dit overzicht de ongevallen op te nemen veroorzaakt door de schaafinstallatie, die voor de Kempen nog altijd het voornaamste middel tot mechaniseren is, en nauwer in verband staat tot de transporteur dan haar rivaal, de trommelondersnijmachine. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen de aanraking met bewegende delen van de schaafinstallatie zelf en de ontijdige verplaatsingen, in horizontale of verticale zin, van de transporteur, die als geleiding voor de schAAF gebruikt wordt.

TABLEAU I
Accidents survenus depuis 1950 et causés par les convoyeurs blindés et des rabots.

	H	S															
EXPLOITATION E																	
1. Matériels 1.1. Transport proprement dit	18	5	—	—	1	3	—	4	—	1	1	1	4	1	—	2	1
1.2. Manutention de matériel	14	4	1	1	—	1	1	1	1	1	1	—	—	2	1	3	—
2. Liberté de mouvement non satisfaisante	5	5		—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—
3. Pose des bèles	8	1		—	—	2	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	2
4. Pousseurs - ripage	4			—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1	
5. Rabot - chaîne - boulons	4	1		—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1	—	
6. Déplacements 6.1. Sous l'effet du rabot	3			—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	
6.2. Par un objet	2			—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—
6.3. Par le convoyeur-répartiteur	1			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
6.4. Arc-boutement des couloirs	4			—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1
7. Bris de chaîne	3			—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—
8. Emporté par la chaîne	8		1	—	—	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	—	3
ENTRETIEN O																	
1. Mise sous tension de la chaîne	3			—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—
2. Remplacement des broches de cisaillement	2		1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—
3. Raccourcissement ou allongement de l'installation	4		2	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	1
4. Déplacement de tête motrice de convoyeur répartiteur	4			—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2
5. Emporté par la chaîne	4		3	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—
TOTAL	91	16	8	1	1	7	3	9	6	12	7	6	5	8	3	11	12
H = Taille semi-mécanisée																	
S = Accident à imputer au démarrage intempestif																	
				1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963

Le tableau I contient le relevé des accidents définis ci-dessus, inhérents à l'emploi du convoyeur à raquettes blindé ou du rabot, et qui pendant la période de 1950 à 1963 ont entraîné une invalidité permanente d'au moins 20 % aux personnes qui en furent victimes. En vue de la comparaison avec les transporteurs de taille anciennement utilisés, qu'il suffise d'indiquer que de 1950 à 1955, pour l'ensemble des tailles, 6 accidents graves furent provoqués par les transporteurs à courroie et 4 par les couloirs oscillants. Ces chiffres contrastent d'une manière frappante avec les totaux figurant dans le tableau I. A noter que les deux moyens de transport en question étaient pourtant ceux qui prédominaient dans les tailles au cours de cette période de cinq ans.

On distingue dans ce tableau les accidents survenus au cours de l'exploitation (E) de ceux arri-

De hiernavolgende tabel I bevat de hoger omschreven ongevallen eigen aan het gebruik van pantserketting of schaaaf, voor zover zij een blijvende werkonbekwaamheid van 20 % of meer voor gevolg hebben gehad, van 1950 tot 1963. Ter vergelijking met de vroegere pijlertransporteurs moge het volstaan er op te wijzen dat er van 1950 tot 1955 in totaal in de pijlers 6 zware ongevallen werden veroorzaakt door de gummibanden en 4 door de schudgoten. Deze cijfers vormen wel een scherpe tegenstelling met de totalen van tabel I. Nochtans waren de twee genoemde transportmiddelen in die periode overwegend in de pijlers.

Men onderscheidt in deze tabel de ongevallen gebeurd tijdens de exploitatie (E) en die gebeurd tijdens het onderhoud (O). In de eerste afdeling

TABEL I
Zware ongevallen sinds 1950 veroorzaakt door pantserkettingen en schaven.

	H S																			
EXPLOITATIE E																				
1. Materialen 1.1. Eigenlijk vervoer	18	5	—	—	1	3	—	4	—	1	1	1	4	1	—	2	1			
1.2. Hanteren van —	14	4	1	1	—	1	1	1	1	1	1	—	—	2	1	3	—			
2. Onvoldoende bewegingsvrijheid	5	5		—	—	1	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—			
3. Ophangen van kappen	8	1		—	—	2	—	—	2	2	—	—	—	—	—	—	2			
4. Drukcylinders - Omdrukken	4			—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	—	1	1			
5. Schaaf - ketting - bouten	4	1		—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	1	—	1	—			
6. Verplaatsingen 6.1. door schaafkracht	3			—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	1	—	—			
6.2. door voorwerp	2			—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1			
6.3. door laadpantserketting	1			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1			
6.4. opknikken	4			—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	1			
7. Kettingbreuk	3			—	—	—	1	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—			
8. Door de ketting gegrepen	8		1	—	—	—	1	—	1	—	2	1	—	—	—	—	3			
ONDERHOUD O																				
1. Spannen van de ketting	3			—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	—	—	—			
2. Breekbouten vervangen	2		1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—			
3. Langer en korter maken	4		2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2	1			
4. Verplaatsen van drijfkop laadpantserketting	4			—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	2			
5. Door de ketting gegrepen	4		3	—	—	—	—	1	1	1	—	1	—	—	—	—	—			
TOTAAL				91	16	8	1	1	7	3	9	6	12	7	6	5	8	3	11	12
H = Halfgemechaniseerde pijler																				
S = Ongeval te wijten aan het ontijdig starten																				
				1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963			

vés au cours de l'entretien (O). Dans le premier groupe, le transport de matériel emporte la part du lion et comprend aussi bien le transport proprement dit que la manutention fortuite de matériel au voisinage d'un transporteur en mouvement. Les accidents repris sous la rubrique 5 ont trait au rabot et à ses accessoires, notamment la chaîne du rabot et les broches de cisaillement dont l'emploi, jusqu'à présent, est pratiquement limité aux commandes de rabots. Dans la rubrique 6, on trouve également l'influence du rabot, à l'occasion de certains déplacements du convoyeur résultant des efforts de réaction exercés sur lui par le rabot, notamment les cas catalogués sous les rubriques E-61 et E-64.

Il ressort du tableau que 19 des accidents surviennent au cours de l'exécution des travaux d'entretien mécanique aux installations de convoyeur

eist het materiaalvervoer het leeuwenaandeel op, met dien verstande dat zowel het eigenlijk vervoer als het toevallig hanteren van materialen nabij een bewegende transporteur in het vervoer opgenomen zijn. De ongevallen onder rubriek E-5 hebben betrekking op de schaaf en haar toebehooren, namelijk de schaafketting en de breekbouten die tot nog toe praktisch uitsluitend op de schaaftaandrijvingen voorkomen. In rubriek E-6 ondervindt men nog wel de invloed van de schaaf, vermits sommige verplaatsingen van de transporteur door de daarop uitgeoefende schaaftreacties worden veroorzaakt, namelijk de gevallen gecatalogeerd onder de rubrieken E-61 en E-64.

Uit de tabel blijkt dat 19 der ongevallen gebeurden tijdens het uitvoeren van mechanische onder-

blindé, à la fois dans les tailles et dans les galeries, excepté cependant ceux effectués au rabot.

L'expérience a appris que régulièrement deux particularités intervinrent ou interviennent en premier plan, lors de la lecture de la relation des accidents en question. La première, qui appartient néanmoins au passé, est la notion de « taille semi-mécanisée », concept par lequel on comprend la taille dans laquelle le transport est réalisé par un convoyeur blindé et l'abattage par marteaux-piqueurs, tandis que le soutènement, en règle générale, est constitué de bèles articulées, avec front dégagé. Le nombre de ces accidents est repris dans la colonne « H ».

La seconde particularité est constituée par le démarrage intempestif du convoyeur en tant que cause d'accident. Ces accidents sont repris dans la colonne « S ». Essentiellement, on trouve les accidents avec la caractéristique « H » surtout dans la division « Exploitation » et surtout lors du transport et de la manutention des matériels, tandis que les accidents de la caractéristique « S » se rencontrent principalement dans la division « Entretien ».

Avant d'aborder l'étude systématique des accidents, de leurs causes et des remèdes, un mot d'explication est nécessaire à propos de l'évolution qui s'est poursuivie au cours des années.

Le premier convoyeur blindé du type classique fut installé en Campine en 1949. La production proprement dite avec convoyeur blindé débuta en

houdswerken aan pantserinstallaties in pijlers en galerijen alsmede, uitzonderlijk, aan de schaaaf.

De ervaring heeft geleerd dat twee bijzonderheden regelmatig op de voorgrond traden of treden bij de lezing van het relaas van de ongevallen waarvan sprake. De éne, die thans nagenoeg tot het verleden behoort, is het begrip « Half-gemechaniseerde pijler », waardoor men die pijler verstaat, waarin het vervoer met een pantserketting gebeurt en de winning met de afbouw-hamer, terwijl de ondersteuning in de regel bestaat uit gelede kappen met stijlenvrij front. Deze ongevallen zijn aangeduid door hun aantal in de kolom « H ».

De tweede bijzonderheid is het ontijdig starten van de transporteur als oorzaak van het ongeval. Deze gevallen worden door hun aantal gegeven in de kolom « S ». Uiteraard vindt men de ongevallen met de karakteristiek « H » vooral in de afdeling exploitatie en wel bij het vervoeren en hanteren van materialen, de ongevallen met de karakteristiek « S » hoofdzakelijk in de afdeling onderhoud.

Alvorens te komen tot de stelselmatige studie van de ongevallen, hun oorzaken en de tegenmaatregelen, moet een woord uitleg gegeven worden over de evolutie in de loop der jaren.

De eerste pantserketting van het klassieke type werd in de Kempen geïnstalleerd in het jaar 1949. De eigenlijke productie met pantserkettingen nam een aanvang in 1950. Het aantal ongevallen wordt voor elk jaar gegeven in figuur 1 door de brede

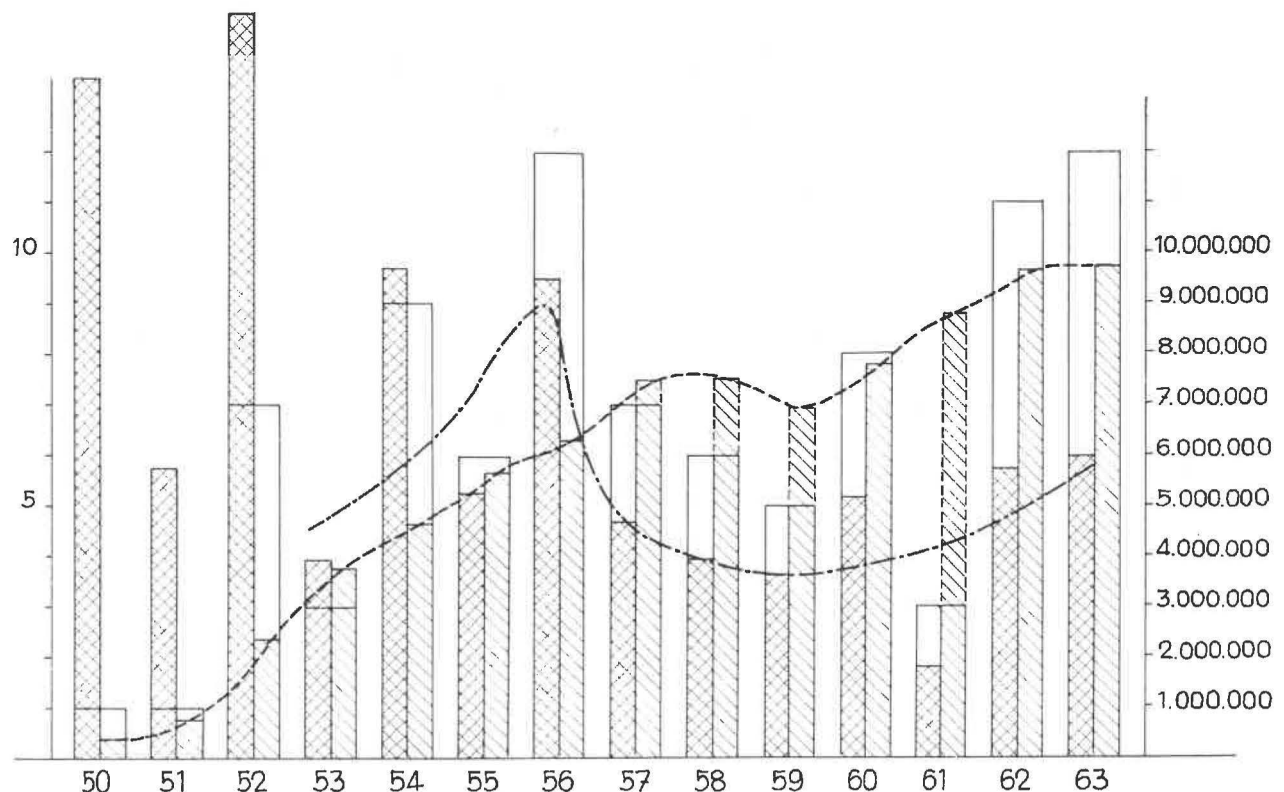


Fig. 1. — Diagramme : production ———— fréquence des accidents - - - - -

Fig. 1. — Diagram : produktie ———— ongevallenfrequentie - - - - -

1950. Le nombre d'accidents est donné, pour chaque année, dans la figure 1 par la hauteur des rectangles non hachurés, et lue sur l'axe des ordonnées disposé à gauche. Le même diagramme donne la production des tailles équipées avec convoyeurs blindés, représentée par la surface à simples hachures de la moitié de droite des rectangles avec lecture sur l'axe des ordonnées disposé à droite; enfin le diagramme donne le rapport du nombre d'accidents à la production; en vue d'utiliser, à cette fin, les chiffres lus sur l'axe des ordonnées situé à droite, le nombre d'accidents rapporté aux 5 M de t est représenté par la surface

niet-gearceerde rechthoeken, en afgelezen op de linkse ordinaat. In hetzelfde diagram wordt eveneens de produktie van de met pantsertransporteurs uitgeruste pijlers aangegeven, en voorgesteld door het gearceerd oppervlak in de rechter helft van de rechthoeken, met aflezing op de rechtse ordinaat; tenslotte geeft het diagram de verhouding van het aantal ongevallen tot de produktie; om hiervoor de cijfers van de linkse ordinaat te kunnen gebruiken, werd het aantal ongevallen per vijf miljoen ton berekend en voorgesteld door het dubbel gearceerd oppervlak in de linker helft van de rechthoeken. Men zou deze verhouding de

TABLEAU II
Nombre d'accidents rapporté à la production nette de 5 M t

Années	Production totale	Production des tailles équipées avec convoyeur blindé	% de la production totale	Accidents	
				Nombre	Nombre par 5 M de t
1963	10.067.279	9.864.994	98.0	12	5.96
1962	9.806.649	9.630.129	98.2	11	5.70
1961	9.610.717	8.793.806	91.5	3	1.78
1960	9.384.991	7.752.002	82.6	8	5.15
1959	8.770.999	6.929.089	79.0	5	3.61
1958	9.973.220	7.509.834	75.3	7	3.99
1957	10.330.956	7.475.502	72.3	7	4.67
1956	10.467.511	6.290.974	60.1	12	9.53
1955	10.144.400	5.696.053	58.8	6	5.27
1954	9.257.620	4.640.573	50.1	9	9.70
1953	9.482.590	3.807.309	40.2	3	3.94
1952	9.712.430	2.377.563	24.5	7	14.72
1951	9.264.660	871.188	9.0	1	5.74
1950	8.121.740	371.526	4.6	1	13.46

TABEL II
Aantal ongevallen per vijf miljoen ton netto produktie.

Jaartal	Totale produktie	Produktie in pijlers uitgerust met pantserkettingen	% ten opzichte van de totale produktie	ongevallen :	
				aantal	aantal per 5 mill. t
1963	10.067.279	9.864.994	98.0	12	5.96
1962	9.806.649	9.630.129	98.2	11	5.70
1961	9.610.717	8.793.806	91.5	3	1.78
1960	9.384.991	7.752.002	82.6	8	5.15
1959	8.770.999	6.929.089	79.0	5	3.61
1958	9.973.220	7.509.834	75.3	7	3.99
1957	10.330.956	7.475.502	72.3	7	4.67
1956	10.467.511	6.290.974	60.1	12	9.53
1955	10.144.400	5.696.053	58.8	6	5.27
1954	9.257.620	4.640.573	50.1	9	9.70
1953	9.482.590	3.807.309	40.2	3	3.94
1952	9.712.430	2.377.563	24.5	7	14.72
1951	9.264.660	871.188	9.0	1	5.74
1950	8.121.740	371.526	4.6	1	13.46

à double hachure de la moitié gauche des rectangles. On pourrait donner à ce rapport, le nom de fréquence (à ne pas confondre avec la fréquence considérée sous l'aspect du nombre de journées prestées).

On trouve les chiffres exacts correspondants au diagramme dans le tableau II.

Lors de l'analyse de ce diagramme et du tableau correspondant, on ne doit pas attacher trop d'importance aux écarts locaux — le nombre d'accidents étant trop faible. Seule l'allure générale de l'évolution est à considérer sinon, sous l'effet du hasard, on risque d'être conduit sur une fausse voie. En fait, les chiffres ne sont susceptibles de prendre toute leur signification qu'à partir de 1953, lorsque 40 % de la production nette sont évacués par convoyeur blindé.

Dès lors, l'évolution générale nous montre, en ce qui concerne la production, une courbe ascendante, commençant avec 371.526 t, soit 4,6 % de la production totale de 1950, et se terminant avec 9.864.994 t, soit 98 % en 1963. Les accidents qu'il est possible de suivre au mieux, à l'aide des surfaces à double hachure, indiquent au point de vue de la production un écart évident et en conséquence une première « pointe » importante apparaît pour l'année 1956 (en 1952, on y faisait moins attention en raison des faibles tonnages). Par la suite survient une diminution de la fréquence; toutefois, au cours des dernières années, on relève à nouveau une nette dégradation de la situation; sauf pour 1961, la fréquence après 1959 est en augmentation constante.

Il n'existe aucune raison de vouloir expliquer a priori sur la base d'un même mécanisme l'augmentation des fréquences au cours des deux périodes. On doit en conséquence entamer séparément l'examen en se référant aux causes des deux phénomènes.

Attendu qu'ultérieurement il sera discuté de la situation défavorisée que prend la taille semi-mécanisée, on aurait tendance à rendre cette méthode d'exploitation, qui indubitablement vers les années 1956 était très répandue, responsable du premier maximum de 9,53 d'accidents graves par 5 M de t nettes produites. Les faits cependant démentent cette opinion; en réalité, les 16 accidents repris dans le tableau I sous la colonne « H » ne sont pas suffisamment nombreux pour exercer une pareille influence et, de plus, ils se répartissent chronologiquement comme suit :

1952	5
1953	3
1956	2
1957	1
1958	2
1959	1
1960	2.

naam kunnen geven van frequentie (niet te verwarren met de frequentie ten opzichte van het aantal gepresterde diensten).

De juiste cijfers overeenkomend met het diagram vindt men in de tabel II.

Bij de ontleding van dit diagram en de bijhorende tabel mag men zich niet door details laten afleiden; daarvoor is het aantal ongevallen te gering. Alleen het algemeen verloop kan gecommentarieerd worden zonder dat men gevaar loopt op een dwaalspoor te worden gebracht door het toeval. In feite krijgen de cijfers pas betekenis van 1953 af, wanneer 40 % der netto produktie over pantserkettingen wordt geëvacueerd.

Welnu, het algemeen verloop toont ons, wat de produktie betreft, een stijgende lijn, beginnend met 371.526 t of 4,6 % ten opzichte van de totale produktie in 1950, en eindigend met 9.864.994 t of 98,0 % in 1963. De ongevallen, die het best gevolgd worden met behulp van de dubbel gearceerde vlakken, vertonen ten opzichte van de produktie een duidelijke afwijking, tengevolge waarvan zich een eerste hoogtepunt van betekenis voordoet in het jaar 1956. (Aan het jaar 1952 wordt minder aandacht gehecht wegens de kleine tonnage). Nadien treedt een vermindering van de frequentie op; de laatste jaren echter stelt men opnieuw een verslechtering van de toestand vast; met uitzondering van het jaar 1961 verloopt de frequentie na 1959 immer stijgend.

Er is geen reden om de twee perioden van toenemende frequentie a priori op grond van eenzelfde mechanisme te willen verklaren. Men moet bijgevolg het onderzoek naar de oorzaken van de twee verschijnselen afzonderlijk aanpakken.

Vermits verder herhaaldelijk zal gewezen worden op de ongunstige plaats die de halfgemechaniseerde pijler inneemt, ligt het voor de hand deze exploitatiemethode, die ongetwijfeld rond de jaren 1956 zeer verspreid was, verantwoordelijk te stellen voor het eerste maximum van 9,53 zware ongevallen per vijf miljoen ton netto produktie. De feiten spreken dit echter tegen: in werkelijkheid zijn de zestien ongevallen die in tabel I onder de kolom « H » overgenomen worden niet talrijk genoeg om een dergelijke invloed uit te oefenen, en bovendien situeren zij zich als volgt :

1952	5
1953	3
1956	2
1957	1
1958	2
1959	1
1960	2.

Une étude détaillée des accidents des années 1952, 1954 et 1956 montre un nombre croissant d'accidents au cours de l'entretien, ainsi que les premiers accidents par déplacements du convoyeur blindé la plupart du temps occasionnés par le rabot et les bris de chaîne. En 1956, se produisirent 4 « déplacements de convoyeur », genre d'accidents qui, avant cela, n'étaient jamais arrivés.

Tout ceci conduit à la supposition que les nombreux accidents survenus vers 1956 pourraient être la conséquence de l'extension accrue de l'exploitation mécanisée, également dans des tailles qui, à cause de leur ouverture, de la dureté du charbon, des inégalités et aspérités du mur, ou en raison de leur longueur ou du profil géologique avaient jusqu'alors été jugées inaptes à la mécanisation. La hausse de la fréquence jusqu'en 1956 peut, en d'autres termes, vraisemblablement être attribuée au passage de la mécanisation limitée dans quelques tailles expérimentales, à la généralisation de l'application du procédé dans des circonstances moins favorables; à cet élément vient s'ajouter le fait que la formation d'un personnel sans cesse croissant a absorbé un certain temps.

Le tracé descendant de la courbe prouve qu'à près 1956 est intervenue une réaction et que les expériences réalisées ont été mises à profit; cependant, après le minimum de 1959, on connaît une nouvelle montée de la fréquence. Si une fois de plus, nous examinons la chose de plus près, nous trouvons pour 1960 et 1963 une grande diversité, et pour 1962 surtout des accidents survenus au cours du transport et de la manipulation, mais également au cours de l'entretien et ce pour diverses raisons.

Cela étant, on ne peut présumer que l'équipement technique des chantiers soit devenu moins bon, bien au contraire. La rétrogression générale ici esquissée apparaît donc avoir une cause humaine et celle-ci doit être recherchée tant dans les services de l'exploitation que dans ceux de l'entretien. Cela ne veut pas dire qu'il y ait eu négligence ou défaut d'organisation. Nous pensons pouvoir affirmer, sans exagération d'ailleurs, que le manque croissant de personnel et l'extrême mobilité de celui-ci qui se fait sentir également parmi les spécialistes et les qualifiés ont exercé une influence dangereuse sur la qualité du travail et des méthodes, influence qui jusqu'ici ne peut être entièrement compensée ni par une meilleure organisation ni par une formation accélérée.

II. ETUDE DES ACCIDENTS

Dans les pages qui vont suivre, on tâchera de donner une relation aussi concise que possible des accidents isolés ou de groupes d'accidents, en vue de permettre leur classification et leur discussion. Par après, seront discutés les aspects techniques

Een gedetailleerde studie van de ongevallen uit de jaren 1952, 1954 en 1956 wijst op een toenemend aantal ongevallen bij het onderhoud, op de eerste ongevallen door verplaatsing van de pantserketting, meestal veroorzaakt door de schaaf, alsook op kettingbreuk. In 1956 deden er zich vier « verplaatsingen van de transporteur » voor, een ongeval dat voordien nog niet voorgekomen was.

Dit alles leidt tot de veronderstelling dat de vele ongevallen rond 1956 het gevolg zouden kunnen zijn van de ruimere verspreiding van de gemechaniseerde winning, ook in pijlers die wegens hun opening, de hardheid van de laag, de oneffenheden van de vloer, of wegens hun lengte of geologisch profiel daarvoor tot nu toe niet geschikt werden geacht. De stijging van de frequentie tot 1956 kan met andere woorden mogelijk toegeschreven worden aan de overgang van de beperkte mechanisering in geschikte proefpijlers tot de veralgemening van het procédé in minder geschikte omstandigheden, waarbij zich het feit komt voegen dat de opleiding van een steeds talrijker wordend personeel een zekere tijd in beslag heeft genomen.

Het dalend verloop der kromme bewijst dat er na 1956 een reactie is geweest en dat de opgedane ervaringen ten nutte werden gemaakt, doch na het minimum van 1959 kent men een nieuwe stijging van de frequentie. Indien wij nogmaals het detail nagaan vinden we voor 1960 en 1963 een grote verscheidenheid, en voor 1962 vooral ongevallen tijdens vervoer en manipulatie maar ook tijdens het onderhoud en om diverse redenen.

Bij dit alles mag men niet veronderstellen dat de technische uitrusting van de werkplaatsen minder goed zou geworden zijn, integendeel. De hier vastgestelde algemene achteruitgang schijnt dus een menselijke oorzaak te hebben en die moet zowel bij de exploitatie als bij de onderhoudsdiensten gezocht worden. Dit wil niet zeggen dat er nalatigheid is of gebrekkige organisatie. Wij menen veeleer zonder overdrijving te mogen beweren dat het stijgend tekort aan personeel en de toenemende beweeglijkheid ervan, die zich ook bij de gespecialiseerden doen gevoelen, een gevaarlijke invloed uitoefenen op de kwaliteit van het werk en de methoden, invloed die tot nu toe noch door betere organisatie, noch door versnelde opleiding gans kon ondervangen worden.

II. STUDIE VAN DE ONGEVALLLEN

In de volgende bladzijden zal getracht worden een zo beknopt mogelijk relaas van de ongevallen of groepen van ongevallen te geven, voldoende om een zekere indeling en bespreking toe te laten. Verder worden de technische aspecten der onge-

des accidents et les mesures adéquates qui ont été recommandées par l'Administration des Mines ou qui ont été appliquées par les mines. Les propositions formulées par l'Administration des Mines aux charbonnages n'ont toutefois que valeur d'avis et n'impliquent aucune obligation. Ceci n'exclut pas, cela va de soi, que le Corps des Mines ne puisse imposer certaines mesures qu'il juge utiles.

Au cours de l'exposé, on rencontrera souvent l'expression « le Comité ». On désigne par là le Comité de Division composé d'ingénieurs de tous les grades hiérarchiques de la Division des Mines du Bassin de Campine, qui d'office est chargé de la discussion de tous les accidents graves, et en cas de besoin, formule un avis qui est adressé aux 7 mines campinoises. Souvent, le Comité se limite à communiquer aux autres mines les mesures qui sont prises par une mine particulière.

DIVISION EXPLOITATION

E. 1. Transport de matériel.

Cette rubrique, qui est relative à 32 accidents sur 91, mérite certes une attention particulière et sera traitée d'une manière détaillée et circonstanciée. Un classement des accidents selon la nature du matériel fournit les résultats ci-après.

Dans la catégorie E.1.1. (transport proprement dit), on dénombre 7 accidents causés par l'enlèvement incorrect, c'est-à-dire de face, de matériels qui, en général, vu leurs dimensions, peuvent être enlevés aisément du convoyeur blindé en marche. Dans 4 autres cas, l'accident aurait pu être évité par la fixation au moyen d'une élingue tout au moins attachée à l'extrémité avant, des longues pièces de matériel, par exemple des bèles de bois. Trois accidents furent causés par le fait que la pièce de bois transportée, pourtant de dimensions réduites, resta accrochée, dans un cas à une hausse faisant saillie, dans deux cas à une haveuse se déplaçant sur les couloirs du convoyeur blindé. Les quatre accidents restants étaient dus aux causes ci-après : 1) après un transport organisé de bois, une bèle oubliée sur le convoyeur provoqua un accident lors de la remise en marche; 2) un abatteur occupé à effectuer son « coupage » dans le massif fut atteint par un gros bloc de grès de forme allongée, transporté par le convoyeur blindé; 3) un électricien occupé à la haveuse fut surpris par une bèle en bois; 4) au cours de l'évacuation hors d'une taille en préparation de vieilles bèles en acier de 2,75 m de longueur, un ouvrier d'une équipe fut atteint par une bèle qu'une autre équipe du chantier avait disposée dans le convoyeur.

Il est préférable, avant d'aborder la discussion des mesures et des consignes, de mentionner également les accidents E.1.2. Dans 5 cas, il s'agissait de

vallen besproken en de maatregelen aangehaald die door het Mijnwezen werden aanbevolen of door de mijnen werden toegepast. De voorstellen door het Mijnwezen aan de kolenmijnen gedaan hebben slechts waarde als advies en houden hoe genaamd geen verplichting in. Dit laatste belet vanzelfsprekend het Mijnwezen niet zo het dit nodig acht bepaalde maatregelen op te leggen.

In hetgeen volgt zal men dikwijls de uitdrukking « het Comité » aantreffen. Bedoeld wordt het divisiecomité samengesteld uit de ingenieurs van elke graad van de divisie van het Kempens Bekken, dat van ambtswege belast is met het bespreken van alle zware ongevallen, en desgewenst een advies uitbrengt, dat aan de zeven Kempense mijnen wordt overgemaakt. Dikwijls beperkt het Comité er zich toe de maatregelen die door één mijn werden getroffen aan de andere mijnen mee te delen.

AFDELING EXPLOITATIE

E. 1. Vervoer van materialen.

Deze rubriek, die 32 van de 91 ongevallen voor haar rekening neemt, verdient zeker onze bijzondere aandacht, en zal dan ook uitvoerig behandeld worden. Een indeling van de ongevallen volgens het materieel voorwerp levert het volgende resultaat op.

In de categorie E.1.1. (eigenlijk vervoer) werden zeven ongevallen veroorzaakt door het verkeerd uitnemen, met de voorzijde, van materialen die over het algemeen, gezien hun afmetingen, gemakkelijk uit de bewegende pantserketting konden genomen worden. In vier andere gevallen had het ongeval kunnen vermeden worden door het vastbinden, ten minste aan het vooreinde, van het lange materiaal, houten kappen, enz. Drie ongevallen werden veroorzaakt door het feit dat het vervoerd stuk hout, van geringe afmetingen, bleef haken, in één geval tegen een uitstekend hoogselsel, in twee gevallen tegen een ondersnijmachine die op de pantsergoten gemonteerd stond. De vier overige ongevallen hadden diverse oorzaken : een houten kap was na een georganiseerd vervoer op de transporteur vergeten en veroorzaakte bij het weder in gang zetten een ongeval; een houwer, bezig een inkerving te maken in het front, werd getroffen door een langwerpige zandsteen die door de pantserketting getransporteerd werd; een electricien, werkzaam aan een ondersnijmachine, werd door een houten kap verrast; tijdens het uitvaren van oude ijzeren kappen van 2,75 m uit een pas vertrokken pijler werd een arbeider, werkzaam in één ploeg, getroffen door een kap die door een andere ploeg op de transporteur was gelegd.

Het is beter, alvorens de bespreking van de maatregelen aan te vatten, ook de ongevallen

pièces plus ou moins lourdes transportées par le convoyeur blindé ou qui avaient été fortuitement mises en mouvement par celui-ci. Dans un de ces cas, le transporteur se mit subitement en marche pendant les manutentions. Trois accidents furent causés par l'éboulement subit et imprévisible d'éléments de soutènement, ceux-ci étant dès lors entraînés par les chaînes en mouvement du convoyeur blindé : dans deux cas, un objet fut arraché par la chaîne du convoyeur blindé, une fois cet objet étant le crochet d'un treuil à air comprimé qu'on déplaçait le long d'un convoyeur blindé, une autre fois l'extrémité d'un tuyau souple en caoutchouc à air comprimé; mis sous traction, il échappa par la suite avec violence. Un accident arriva au cours de l'enlèvement des hausses d'un convoyeur blindé qui journallement était démonté pour être avancé; un autre survint au moment où un ouvrier déposait un étau métallique dans le convoyeur blindé juste à l'instant où le rabot, dans sa course montante, passait à cet endroit. Enfin, un ouvrier eut la main écrasée entre une raclette et le manche de son pic alors qu'il était occupé à casser une grosse pièce de mur soufflé sous les couloirs du convoyeur blindé.

El va de soi qu'un grave problème, tel que celui de la manutention et du transport de pièces dans les tailles équipées de convoyeurs blindés, a retenu dès le début l'attention des services de sécurité des mines et de l'Administration. Déjà en 1952, ceux-ci émirent l'avis que le transport de matériel sur les convoyeurs blindés devait être évité dans toute la mesure du possible et ne pouvait être toléré que moyennant l'observance de consignes de sécurité. Ces vagues prescriptions devaient être précisées à la suite de nouvelles expériences, ce qui fut fait sous la forme d'une lettre en date du 14 janvier 1953, qui fixait les principales directives concernant le transport en général, directives qui jusqu'ici ne devaient pas subir de modifications essentielles. On distingue dans ces ordonnances les prescriptions, d'une part, qui tendent à limiter le transport de matériel dans les tailles et, d'autre part, celles qui ont pour but d'organiser ce transport.

Les prescriptions de première espèce s'énoncent comme suit : « Le transport de bois et de matériel » dans les convoyeurs blindés à chaînes à raclettes » n'aura lieu, autant que possible, qu'en dehors des » postes d'abattage, et devra de toute façon être » réduit au minimum. Le transport de bois et de » matériel qui n'appartient pas à l'équipement de » la taille même (tels que les éléments de soutène- » ment pour la voie de pied de taille et autres) » doit être évité dans toute la mesure du possible. » En aucun cas, des bois ou matériel étrangers à » l'équipement de la taille ne peuvent être trans- » portés au cours des postes d'abattage ».

E.1.2. te vermelden. In vijf gevallen werden min of meer zware stukken over de bewegende pantserketting gedragen of gereikt; in één dezer gevallen begon de transporteur tijdens de handeling plots te bewegen. Drie ongevallen waren het gevolg van het plots en toevallig neerstorten van ondersteuningselementen die daarop door de pantserketting werden meegesleept. In twee gevallen werd een voorwerp meegetrokken door de pantserketting; de ene maal betrof het de haak van een persluchtlier die men langs een pantsergoot versleepte, de andere maal het uiteinde van een gummi luchtslang die uitgerokken werd en vervolgens met kracht terugslong. Een ongeval gebeurde tijdens het uitnemen van de hoogsels bij een pantsertransporteur die dagelijks werd omgebouwd, een ander op het ogenblik dat een arbeider een ijzeren stijl op de ketting wierp juist toen de schaaf opwaarts voorbijkwam. Tenslotte werd een arbeider met de hand gekneld tussen een meenemer en de steel van zijn pikhouweel toen hij bezig was onder de pantsergoten het opgezwollen gesteente weg te breken.

Het spreekt vanzelf dat een zwaar probleem als dit van het vervoeren en het hanteren van stukken in de pijlers uitgerust met pantserkettingen al vroeg de aandacht heeft getrokken van de veiligheidsdiensten der mijnen en van het Mijnwezen. Reeds in 1952 werd geadviseerd het vervoer van materialen op de gepantserde transporteurs in de mate van het mogelijke te verbieden en alleen toe te laten mits het naleven van veiligheidsvoorschriften. Deze vage aanduidingen zouden ingevolge nieuwe ervaringen worden gepreciseerd, hetgeen dan ook gebeurde door middel van een brief dd. 14 januari 1953, waarin de voornaamste richtlijnen betreffende het vervoer in het algemeen werden vastgelegd, richtlijnen die tot nu toe niet wezenlijk moesten gewijzigd worden. Men onderscheidt in deze aanbevelingen de bepalingen welke er toe strekken het vervoer van materialen langs de pijler te beperken, en die welke voor doel hebben dit vervoer te organiseren.

De eerste soort bepalingen luiden als volgt : « Het vervoer van hout en materiaal over de pantserketting dient zoveel mogelijk buiten de afbouw- » diensten te geschieden. Het dient in elk » geval tot het strikte minimum beperkt te blijven. » Het vervoer van hout en materiaal dat niet tot » de uitrusting van de pijler zelf behoort (zoals » ondersteuningselementen voor de voetgalerij en » dergelijke) dient in de ganse mate van het mogelijke vermeden. In geen enkel geval zal hout of » materiaal vreemd aan de pijleruitrusting mogen » vervoerd worden tijdens de afbouw- » diensten ».

Les stipulations de seconde espèce se limitent à ce moment à ce qui suit : « A l'occasion de chaque transport de bois ou de matériel au moyen du convoyeur blindé, le personnel ainsi que le machiniste doivent être préalablement avertis; pendant toute la durée du transport, le machiniste doit stationner d'une manière permanente à portée des commandes de l'engin. Les dispositifs de signalisation doivent être capables de provoquer l'arrêt instantané de la chaîne du convoyeur blindé et ce, de n'importe quel point de la taille ».

Des recommandations et des précisions complémentaires suivirent : elles concernaient la mise à l'arrêt du convoyeur lors du chargement ou du déchargement (1954); le contrôle de la chaîne du convoyeur blindé après l'achèvement du transport afin de prévenir qu'aucune pièce n'ait été oubliée en cours de route (1954); la présence ininterrompue de hausses (1956); la fixation de matériel de grande longueur aux raclettes (1956); la défense de transporter de longues pièces dans un convoyeur blindé qui sert de support et de guide à une haveuse (1957); par matériel de grande longueur il faut comprendre ici celui dont la longueur excède la distance entre deux raclettes successives.

Au cours de l'année 1957, l'Inspecteur Général des Mines étendit à tout le Royaume l'application des prescriptions qui jusqu'alors n'étaient en vigueur qu'en Campine.

Plus tard, il fut déconseillé de laisser en activité le rabot pendant qu'on procédait au transport de matériel (1961). Une dernière recommandation concerne le grand transport organisé dans les tailles retraitantes ou dans les tailles où pour d'autres raisons de grandes quantités de matériel sont systématiquement évacuées hors de la taille, en dehors des postes d'abattage, par des équipes spécialisées. Sur proposition de la mine, le Comité donna son approbation à une série de mesures qui peuvent être résumées comme suit : une seule équipe d'ouvriers et un surveillant opèreront dans la taille; entre l'endroit de travail et l'endroit du déchargement, personne ne pourra se trouver et seul le surveillant sera autorisé à transmettre les signaux; les opérations de chargement et de déchargement devront s'effectuer convoyeur blindé arrêté et lampes de signalisation éteintes (1963).

Pour ce qui en particulier concerne la manutention du matériel, les règles suivantes sont prescrites : la manutention de longues bèles au-dessus du convoyeur blindé devrait autant que possible être évitée au cours des postes d'abattage (1952); un avis intéressant qui est en relation avec un accident imputable à l'effondrement fortuit et imprévisible de bèles du toit contient ce qui suit : « Le Comité est d'avis que dans les tailles fou-

De tweede soort beperkte zich op dat ogenblik tot het volgende : « Bij ieder vervoer van hout of » materiaal door middel van de pantserketting » dienen het personeel en de machinist op voor- » hand verwittigd te worden; de machinist blijft » tijdens dit vervoer permanent bij de bedienings- » apparaten. De seinrichting moet het mogelijk » maken de pantserketting van op ieder punt van » de pijler ogenblikkelijk te doen stoppen ».

Verdere aanbevelingen en preciseringen volgden : zij hadden betrekking op het stilleggen van de transporteur bij het op- en afladen (1954); op de controle van de pantserketting na het beëindigen van het vervoer om te voorkomen dat stukken zouden worden vergeten (1954); op het plaatsen van de hoogsels zonder onderbreking (1956); op het vastbinden van lange materialen aan de meenemers (1956); op het verbod lang materiaal te vervoeren op een pantserketting onder een ondersnijmachine door (1957); door lang materiaal werd hier verstaan dat waarvan de lengte de afstand tussen twee meenemers overtreft.

In het jaar 1957 werden al de tot hier toe in de Kempen gedane voorstellen door de Inspecteur-Generaal der Mijnen algemeen aanbevolen.

Later nog werd afgeraden de schaaft in werking te laten tijdens het materiaalvervoer (1961). Een laatste aanbeveling gold het georganiseerd groot vervoer in pijlers in terugwinning of waar om andere redenen grote hoeveelheden materiaal, buiten de afbouwdiensten, door speciale ploegen worden uitgevaren. Op voorstel van de mijn hechtte het Comité zijn goedkeuring aan een reeks maatregelen die kunnen samengevat worden als volgt : slechts één ploeg arbeiders en één opzichter bevinden zich in de pijler; tussen hun werkpunt en de afwerprol van de transporteur mag niemand zich bevinden en worden de seinen alleen door de opzichter gegeven; tijdens het opleggen en afnemen van het materiaal ligt de ketting stil met gedoofde lampen (1963).

Wat meer speciaal het hanteren van materialen betreft werden de volgende maatregelen aanbevolen : het hanteren van lange kappen boven de pantserketting zou tijdens de afbouwdiensten zoveel mogelijk moeten vermeden worden (1952); een belangrijk advies, dat betrekking heeft op een ongeval te wijten aan het ontijdig afvallen van kappen, luidde : « Het Comité is van mening dat » in de breukpijlers van minder dan 80 cm ope- » ning, waar de winning met de hand plaats vindt,

» droyées, de moins de 0,80 m d'ouverture, avec
 » abattage manuel, l'équipement de la taille avec
 » bèles articulées et convoyeur blindé ne peut être
 » accepté que comme un pas vers la mécanisation
 » intégrale de l'exploitation. Pour les couches où
 » cette mécanisation intégrale reste impossible, le
 » Comité exprime l'avis que, du point de vue sécu-
 » rité, il est conseillé d'avoir recours à un autre
 » moyen de transport » (1956). Ici, il semble que
 le Comité pose une relation entre accidents de toutes espèces lors de la manutention de matériel et l'exploitation dans les tailles partiellement mécanisées, exploitation qui dès lors par la même occasion est formellement désapprouvée, du moins pour les couches minces. L'Administration des Mines a, par ailleurs, adopté une attitude semblable en ce qui concerne les couches puissantes, celle-ci étant motivée par le nombre d'accidents dus aux chutes de pierres et de charbon, qui ne font cependant pas l'objet des présentes discussions.

Voilà les recommandations de l'Administration des Mines. Comment les charbonnages ont-ils réagi vis-à-vis de ces directives ? Qu'on se souvienne d'abord que les recommandations du Comité ne donnent lieu à aucune obligation d'application. Certaines d'entre elles, bien que générales et agréées par chacun, restent de toute façon susceptibles d'une large interprétation.

Toutes les mines par exemple pour le transport des bois et matériel dans les tailles, sont unanimes à le réduire au minimum, surtout lorsqu'il s'agit de matériel destiné à la voie de pied de taille et au transport s'effectuant au cours du poste d'abatage. La plupart du temps elles ne vont pas cependant jusqu'à formuler une défense formelle. Ici, on constate l'influence de l'organisation et de l'équipement de la mine : les mines, qui dans leurs galeries de pied de taille disposent d'un moyen de transport approprié, préconiseront de préférence de défendre le transport de matériel dans la taille ; les autres mines qui malheureusement sont en majorité n'accepteront pas cette défense à la lettre, du fait que pour elles le transport du matériel à travers la taille constitue — momentanément peut-être — l'unique moyen de desserte. Du reste, on ne peut contester que l'Administration des Mines, toutes les fois qu'elle fait des recommandations qui sont de nature à limiter le transport dans les tailles, ne vise en fait qu'à tendre à ce que dans la mesure du possible la desserte s'effectue par la voie de base. Dans cette perspective, on note trois solutions préconisées par le Corps des Mines : la voie avec traîneau le long du transporteur à courroie, la bande métallique et le monorail ; toutes trois permettent le transport de matériel lourd dans les deux directions, contrairement aux bandes habituelles.

» de uitrusting van de pijler met gelede kappen
 » en gepantserde transporteur slechts mag aange-
 » nomen worden als een stap naar de volledige
 » mechanisering van de winning. Voor de lagen
 » waar deze totale mechanisering onmogelijk
 » blijft, drukt het Comité het advies uit dat het
 » uit veiligheidsoogpunt aangeraden is een ander
 » vervoermiddel te gebruiken » (1956). Hier blijkt
 dat het Comité een verband legt tussen allerlei ongevallen bij het hanteren van materialen en de winning in halfgemechaniseerde pijlers, welke methode dan ook bij deze gelegenheid formeel wordt afgekeurd althans voor dunne lagen. Het Mijnwezen heeft ten andere een zelfde houding aangenomen waar het dikkere lagen betrof, zij het ook meer naar aanleiding van ongevallen door steen- en kolenva, die hier niet besproken worden.

Tot zo ver de door het Mijnwezen overgemaakte aanbevelingen. Hoe reageerden de kolenmijnen op deze richtlijnen ? Er weze vooreerst aan herinnerd dat de aanbevelingen van het Comité geen verplichting inhouden. Sommige ervan, die algemeen zijn en door iedereen aanvaard worden, blijven in elk geval vatbaar voor een ruime interpretatie.

Al de mijnen zijn het bij voorbeeld eens om het vervoer van hout en materiaal in de pijlers te beperken, vooral wanneer het gaat om materiaal bestemd voor de vervoergalerij en om vervoer tijdens de winning. Ze gaan echter meestal niet zo ver een duidelijk verbod uit te spreken. Hier ondervindt men de weerslag van de organisatie en de uitrusting van de mijn : de mijnen die in hun voetgalerijen beschikken over een aangepast vervoermiddel zullen eerder verbod geven het betreffende materiaal langs de pijler aan te voeren ; de andere mijnen, en dat zijn jammer genoeg de meeste, zullen dit verbod niet zo letterlijk opvatten omdat er voor de aanvoer van het materiaal momenteel geen andere weg is dan de pijler. Het valt overigens niet te ontkennen dat het Mijnwezen, telkens het beperkende maatregelen voor het vervoer langs de pijler aanbeveelt er in feite naar streeft het vervoer zoveel mogelijk langs de voetgalerij te doen plaats vinden. In dit opzicht kent men drie oplossingen die door het Mijnwezen worden voorgestaan : het spoor met slede langs de vervoerband, de stalen band en de monorail ; alle drie laten ze het vervoer van zwaar materiaal in de twee richtingen toe, in tegenstelling met de gewone vervoerband.

In vele gevallen echter wordt het materiaal langs de luchtkeersteengangen aangevoerd en bestaat er

Dans de nombreux cas pourtant, on achemine le matériel par les boueaux de retour d'air et, à cause des portes obturatrices dans les burquins, on est dans l'impossibilité de l'amener aux galeries de pied. Dans une situation semblable, la seule solution possible est le transport par la taille, pourtant combien peu sûr et peu rationnel aussi; le transport directement des boueaux de retour d'air vers les voies de base de taille devrait être rendu possible, même si, pour y arriver, certaines transformations dans la construction des sas d'aé-
rage étaient exigées.

Pour ce qui concerne à proprement parler le matériel destiné à la taille, on se trouve devant une situation de fait semblable: plus le temps journalier consacré à l'abatage est élevé, plus difficilement parvient-on à assurer le transport de matériel de rechange en dehors des postes d'abatage. A côté de cela, on n'a pas seulement à faire face à des problèmes d'organisation mais également à des impératifs d'ordre économique, vu que le transport en dehors des postes d'abatage, la plupart du temps, pose par surcroît le problème du personnel supplémentaire. On doit tenir compte également du fait que les besoins en matériel ne peuvent a priori être prévus; tel est le cas, par exemple, lorsque des dérangements ou des incidents techniques surviennent. Tout compte fait on constate, en matière de transport dans la taille, que la plupart des charbonnages préfèrent l'interpréter avec une certaine latitude et profitent de la possibilité d'organiser le transport en taille moyennant des conditions spéciales. Surtout en ce qui concerne le transport par la voie de base, il reste beaucoup à faire.

Ainsi en arrivons-nous à la discussion des mesures de sécurité qui prévalent au cours du transport le long de la taille. L'avertissement préalable du personnel et du machiniste est généralement appliqué dans les mines; la plupart du temps, on se contente d'une signalisation lumineuse; ce n'est qu'exceptionnellement que le surveillant se charge d'avertir de vive voix les ouvriers de la taille; on a pourtant l'impression qu'une signalisation lumineuse — compte tenu de l'intensité lumineuse des moyens d'éclairage individuels — a peu de chance d'être perçue de tous, en raison de la position souvent masquée des lampes d'éclairage et de la prolifération dans certaines tailles du code des signaux.

L'obligation de pouvoir stopper instantanément le convoyeur à partir de n'importe quel point de la taille est strictement acceptée et appliquée; par cela, il faut cependant comprendre que l'arrêt de la chaîne du convoyeur blindé ne doit pas pouvoir s'effectuer automatiquement, mais par l'intermédiaire du machiniste. Dans cet ordre d'idées, on connaît en Campine deux systèmes de signali-

wegens de bouw der luchtsassen hoegenaamd geen mogelijkheid om het van daar naar de voetgalerijen over te brengen. In een dergelijke situatie is alleen de aanvoer langs de pijler mogelijk, hoe onveilig en weinig rationeel ook; het rechtstreeks vervoer van de luchtkeersteengangen naar de voetgalerijen zou moeten mogelijk gemaakt worden, ook wanneer dit zekere transformaties vergt met betrekking tot de bouw van de sassen.

Wat het materiaal bestemd voor de pijler zelf betreft, staat men voor een soortgelijke feitelijke toestand: hoe groter het gedeelte van de dag dat door de winning wordt in beslag genomen, hoe moeilijker men bekomt dat de aanvoer van het nodige vervangingsmateriaal buiten de afbouw-dienst gebeurt. Hierbij heeft men niet alleen met organisatieproblemen af te rekenen, maar ook met overwegingen van economische aard, vermits het vervoer buiten de afbouw-diensten meestal bijkomend personeel vergt. Ook moet men rekening houden met de mogelijkheid dat de behoefte aan dit materiaal niet van tevoren kon voorzien worden, zoals bij voorbeeld het geval is bij instortingen. Men moet de bespreking van deze eerste maatregel (beperking van het vervoer in de pijler) besluiten met de vaststelling dat hij tamelijk breed wordt geïnterpreteerd en dat de meeste mijnen liever gebruik maken van de mogelijkheid om, mits speciale maatregelen, het vervoer in de pijlers toe te laten. Vooral waar het er op aan komt het vervoer langs de voetgalerij te organiseren kan er nog zeer veel gedaan worden.

Zo komen wij tot de bespreking van de veiligheidsmaatregelen die gelden tijdens het vervoer langs de pijler. Het verwittigen van het personeel en de machinist wordt algemeen door de mijnen opgelegd; meestal wordt een lichtsignaal daartoe voldoende geacht; slechts uitzonderlijk wordt de opzichter ermee belast de arbeiders mondeling te waarschuwen; nochtans heeft men de indruk dat een lichtsignaal, rekening gehouden met de sterke individuele verlichtingsmiddelen, met de vaak verdeckte opstelling van de pijlerverlichting en de uitgebreidheid van de signaalcode in sommige pijlers, weinig kans heeft algemeen opgemerkt te worden.

De verplichting de transporteur van op elk punt van de pijler ogenblikkelijk te kunnen stopzetten wordt eng opgevat en toegepast, met dien verstande dat het stopzetten van de pantserketting niet automatisch moet kunnen bekomen worden maar door tussenkomst van de machinist. Men kent in dat opzicht in de Kempen twee signalisatiesystemen, die beide gebaseerd zijn op het

sation, tous deux basés sur l'utilisation de l'éclairage de la taille : le câble de signalisation qui court tout le long de la taille avec des interrupteurs à tirette tous les 30 à 50 m et des boutons-poussoirs sur chaque lampe. Le câble de signalisation peut littéralement être actionné de chaque point de la taille, le bouton-poussoir donne par contre une sécurité de marche plus élevée. Les boutons-poussoirs ne devraient toutefois pas être distants l'un de l'autre de plus de 6 m et dans les tailles de faible ouverture, où le personnel ne peut se déplacer que lentement, cette distance devrait être réduite à 4,50 m. En pratique, elle varie de 4,50 m à 12 m.

Les avis sont partagés en ce qui concerne l'application des prescriptions supplémentaires. Toutes les mines sont d'accord pour arrêter le transporteur afin d'effectuer le chargement ou le déchargement de certains matériels et pour attacher par l'avant le long matériel, mais souvent on ne considère comme long que le matériel ayant plus de 2 m, tandis que la décision de procéder de la sorte est, dans la plupart des cas, laissée au surveillant présent; également en liaison avec la possibilité d'un déportement de la charge en dehors du profil du convoyeur, le rabotage pendant le transport du matériel reste interdit dans 5 mines; ce n'est que dans une mine que l'on pousse plus loin la logique en exigeant que le rabot reste stationnaire à la tête de la taille. Une mine seulement a pris l'initiative d'interdire d'une manière expresse le transport du matériel sous une haveuse, tandis qu'une autre le permet explicitement moyennant la précaution que la machine soit amarrée. Par contre, on exige partout, en prévision du danger d'accrochage entre la charge et les parties saillantes des couloirs, que les haussettes soient systématiquement placées sans discontinuité.

E. 2. Insuffisance de liberté de mouvement.

Ici, il est fait abstraction des accidents qui se produisent lors de la pose des bèles articulées; ceux-ci sont repris sous E.3. Les 5 accidents classés sous E.2. survinrent à des personnes qui s'appuyaient sur le convoyeur blindé et qui, dans cette attitude, furent écrasées entre le toit ou le soutènement et les produits transportés : une pièce de bois, une bèle métallique tombée, un objet inconnu, une grosse gaillette de charbon et un bloc volumineux de pierre. Ces accidents arrivèrent tous les 5 dans des tailles semi-mécanisées. En tenant compte des circonstances spéciales de chacun de ces accidents, les mesures suivantes furent recommandées :

« Entre l'engin de transport et l'arrière-taille, un passage suffisant doit être maintenu en état afin d'éviter que le personnel soit obligé d'enjamber le convoyeur blindé pour se déplacer ».

gebruik van de pijlverlichting : de doorlopende seinkabel met trekschakelaars om de 30 tot 50 m, en de drukknoppen op elke lamp. De seinkabel kan letterlijk van op elk punt van de pijler bediend worden, de drukknop geeft daarentegen een hogere bedrijfszekerheid. De knoppen zouden echter niet meer dan zes meter van elkander mogen verwijderd zijn en in pijlers met kleine opening, waar het personeel zich slechts langzaam kan verplaatsen, zou deze afstand moeten vermindert worden tot 4,50 m. In feite varieert hij van 4,5 tot 12 m.

Over het toepassen van de aanvullende adviezen bestaat niet dezelfde eensgezindheid. Al de mijnen zijn het eens om de transporteur te doen stilleggen voor het opleggen of afnemen van sommige materialen, en om het lange materiaal te doen vastbinden aan de voorkant, maar soms begint men hiermee van twee meter af terwijl de beslissing in de meeste gevallen wordt overgelaten aan de aanwezige opzichter; nog in verband met de mogelijkheid van een verschuiving van de lading tot buiten het profiel van de transporteur, wordt in vijf mijnen het schaven tijdens het vervoer verboden, terwijl men slechts in één mijn logisch verder redeneert en eist dat de schaaf aan de kop van de pijler is. Slechts één mijn heeft het initiatief genomen het vervoer van materiaal onder een ondersnijmachine door uitdrukkelijk te verbieden, terwijl een andere dit vervoer expliciet toelaat op voorwaarde dat de machine wordt vastgelegd. Daarentegen wordt ten overstaan van het gevaar van aanhaking tussen de lading en uitstekende delen van de goten, overal geëist dat de hoogsels zonder onderbreking en zonder discontinuïteiten zouden geplaatst worden.

E. 2. Onvoldoende bewegingsvrijheid.

Hier wordt abstractie gemaakt van de ongevallen gebeurd tijdens het ophangen van gelede kappen, die onder E.3 besproken worden. De vijf onder E.2 geklasseerde ongevallen overkwamen aan personen die over de pantserketting leunden en in die houding geplet werden tussen het dak of de ondersteuning en meegevoerde voorwerpen : een stuk hout, een afgefallen ijzeren kap, een onbekend voorwerp, een koolblok en een grote steen. Deze ongevallen gebeurden alle vijf in half-gemechaniseerde pijlers. Rekening houdend met de speciale omstandigheden van elk ongeval werden de volgende maatregelen aanbevolen :

« Tussen vervoertoestel en vulling moet een voldoende doorgang in stand gehouden worden, om te voorkomen dat het personeel zich bij zijn verplaatsingen boven de pantserketting zou be-
geven ».

« On doit éviter de haver une couche à une hauteur du mur telle que les blocs de charbon produits aient tendance à se présenter avec une épaisseur égale ou légèrement inférieure à la distance entre les bèles et les racettes du convoyeur ». — Lorsqu'on examine cette recommandation de plus près, on en conclut que la haveuse habituelle qui se déplace sur le convoyeur blindé est estimée dangereuse. Si l'on considère que l'épaisseur de la saignée est de l'ordre de la hauteur de la bèle articulée, on obtient entre la saignée et le toit des gaillettes de charbon ayant précisément la dimension dont il est question. La solution consiste ici à déplacer le bras de havage vers le haut ou à utiliser un double bras, alors que l'Administration des Mines préférerait voir disparaître totalement les haveuses ordinaires des tailles semi-mécanisées et ce, également en raison des difficultés de soutènement qu'elles occasionnent. Les consignes qui interdisent aux ouvriers de charger dans le convoyeur blindé des blocs dangereux de charbon sont, de l'avis unanime des charbonnages, estimées appropriées en cette circonstance mais jugées non satisfaisantes par des ingénieurs du Corps des Mines. On estime à juste titre qu'il vaut mieux empêcher matériellement qu'un accident se produise plutôt que de fonder sa prévention sur la bonne volonté et la conscience de devoir du personnel.

Un autre avis, promulgué à l'occasion d'un accident survenu lors de la pose des bèles, peut être mentionné ici, vu qu'il concerne la liberté de mouvement : « Quand un ouvrier doit effectuer une opération au-dessus du convoyeur blindé, dans une position telle qu'il ne peut disposer d'une liberté complète de mouvement, il est recommandé de mettre le convoyeur blindé à l'arrêt pendant toute la durée d'exécution de cette opération ».

E. 3. Pose des bèles.

Les trois premiers accidents de cette espèce furent occasionnés par le fait que la bèle déjà accrochée par une extrémité, mais non encore immobilisée par le coin de calage, en pivotant venait en contact avec le convoyeur blindé. La cause fut l'inattention ou la défaillance physique de l'ouvrier. Dans deux cas, un ouvrier fut écrasé entre la haussette du convoyeur blindé et la bèle qu'il avait incidemment laissé tomber, une fois pour une raison inconnue, et l'autre fois parce que le convoyeur blindé se mit subitement en marche tandis que l'ouvrier se trouvait dessus. Une personne qui se trouvait à califourchon sur le convoyeur blindé fut coincée contre le toit, par un bout de bois de 60 cm de longueur, une autre qui se trouvait contre le front fut atteinte par un tronçon de bois de 0,90 m de longueur et une troisième

« Men moet vermijden een laag op zulke hoogte te ondersnijden dat de bekomen blokken bij voorkeur een dikte vertonen die ongeveer gelijk is aan of een weinig minder dan de afstand tussen de kappen en de meenemers van de vervoerinstallatie ». — Wanneer men deze aanbeveling nader beschouwt, komt men tot het besluit dat de gewone ondersnijmachine, op de pantserketting glijdend, gevaarlijk geacht wordt. Wanneer men immers de dikte van de snijarm ongeveer gelijk stelt aan die van de gelede kap, bekomt men tussen de snede en het dak precies koolblokken van de bedoelde afmetingen. De oplossing bestaat hier in het verplaatsen van de arm naar boven of het aanwenden van een dubbele arm, terwijl het Mijnwezen eigenlijk de gewone ondersnijmachine liever helemaal uit de halfgemechaniseerde pijlers zag verdwijnen, ook al wegens de moeilijkheden met de ondersteuning die ze veroorzaakte. Voorschriften die aan de werklieden het laden van gevaarlijke koolblokken verbieden werden bij deze gelegenheid eveneens door de mijnen uitgevaardigd maar door de ingenieurs van het Mijncorps niet voldoende geacht. Zij zijn terecht van oordeel dat het beter is een bepaald ongeval materieel onmogelijk te maken dan de bestrijding ervan uitsluitend te baseren op de goede wil en het plichtsbesef van het personeel.

Een ander advies, uitgebracht ter gelegenheid van een ongeval tijdens het plaatsen van kappen, kan hier reeds vermeld worden, daar het woord « bewegingsvrijheid » erin voorkomt : « Wanneer een arbeider een verrichting boven de pantserketting moet uitvoeren, in een houding waarin hij niet over een voldoende bewegingsvrijheid beschikt, is het aan te bevelen de ketting gedurende de duur van die verrichting stil te leggen ».

E. 3. Ophangen van kappen.

De eerste drie ongevallen van deze soort werden veroorzaakt door het feit dat het uiteinde van de kap, die wel reeds ingehaakt maar nog niet opgespied was, scharnierde en in de ketting terecht kwam. De oorzaak was onoplettendheid of fysieke tekortkoming van de arbeider. In twee gevallen werd een arbeider gevat tussen het hoogsel van de pantserketting en een kap die hij ontijdig losliet, de ene maal om een onbekende reden, de andere maal omdat de transporteur plots in gang schoot terwijl hij er boven op stond. Een persoon, schrijlings boven de pantserketting staande, werd tegen het dak geduwd door een stuk hout van 60 cm lengte, een andere die zich tegen het front bevond werd geraakt door een stuk hout van 90 cm lengte, en een derde in dezelfde omstandig-

dans les mêmes circonstances par une pierre. On remarque que certains des derniers accidents mentionnés auraient pu également être repris sous la rubrique E.2.

Les nombreux accidents par chutes de pierre ou de charbon, qui arrivent à des abatteurs se trouvant à front pour effectuer le placement de bêtes, ne sont pas mentionnés ici pour le motif que la présente étude se limite aux accidents dans lesquels le convoyeur blindé est incriminé. Par cette remarque, nous voulons simplement montrer que le problème du placement des bêtes articulées présente bien plus d'intérêt qu'il ne paraît dans le tableau II.

La question a d'autre part préoccupé les constructeurs de bêtes articulées. Ainsi les anciennes bêtes Van Wersch et Groetschel, par exemple, présentent des ouvertures ou des formes spéciales qui devaient permettre de suspendre d'abord les bêtes en position verticale au moyen d'une broche auxiliaire légère et de l'amener ensuite en position horizontale. Ce système n'était d'application que dans des couches dans lesquelles la distance entre la haussette du convoyeur et le toit dépassait la longueur totale de la bête. Le nombre de telles couches exploitées en Campine n'est pas tellement élevé et, quoi qu'il en soit, le système n'est que sporadiquement appliqué et a d'ailleurs à peu près entièrement disparu. La firme Groetschel fit le projet également d'un dispositif de pose — qui du reste ne connut guère plus de succès que le premier et dont la construction fut ultérieurement rendue libre.

L'Administration des Mines prit initialement une position plutôt négative et fut d'avis que » l'utilisation simultanée de convoyeurs blindés et » de bêtes articulées était à déconseiller dans les » couches minces dont l'ouverture est telle que ces » bêtes, par pivotement autour de leur axe de » rotation, peuvent être à portée d'atteinte des » raclettes de la chaîne du convoyeur ». Attendu que néanmoins de cette manière de nombreuses tailles seraient éliminées, une autre solution devait être trouvée.

Un avis, plus susceptible d'une interprétation effective, fut celui concernant la liberté des mouvements, qui fut donné en fin de paragraphe E.2. et par lequel l'arrêt momentané du convoyeur blindé fut proposé; de même, on recommanda de façon implicite tous les moyens qui permettraient aux abatteurs d'accrocher les bêtes sans devoir se déplacer au-dessus du convoyeur blindé. Simultanément, il fut demandé d'éliminer les arêtes vives aux bords supérieurs des couloirs et de les arrondir de telle manière qu'à l'occasion d'un contact brutal accidentel, il ne puisse être causé aucune blessure anormalement grave à l'ouvrier.

heden door een steen. Men bemerkt dat sommige van laatstgenoemde ongevallen eveneens onder de rubriek E.2 hadden kunnen geklasseerd worden.

De vele ongevallen door steen- of kolenva, overkomen aan houwens die zich voor het ophangen van kappen aan het front bevonden, worden hier niet vermeld omdat onderhavige studie beperkt werd tot de ongevallen waarbij de pantserketting betrokken is; met deze opmerking willen wij er alleen op wijzen dat het probleem van het ophangen der gelede kappen veel belangrijker is dan uit de tabel II blijkt.

De kwestie heeft ten andere ook de bouwers van gelede kappen bezig gehouden. Zo komt het dat de oudste kappen Van Wersch en Groetschel bij voorbeeld speciale openingen of vormen vertoonden die moesten toelaten de kappen eerst in verticale stand te hangen door middel van een lichte hulpspil en dan in de horizontale stand te duwen. Dit systeem was uiteraard alleen geschikt voor lagen waarin de afstand tussen het hoogsel van de transporteur en het dak de totale lengte van de kap overtrof. Dergelijke lagen worden er in de Kempen niet zo veel ontgonnen, en wat er ook van zij, het systeem werd slechts sporadisch benut en is thans geheel verdwenen. De firma Groetschel ontwierp ook een ophangapparaat dat overigens niet meer succes kende en waarvan de bouw later werd vrijgegeven.

Het Mijnwezen nam aanvankelijk een eerder negatieve houding aan en was van mening « dat » het gelijktijdig gebruik van pantserkettingen en » gelede kappen diende afgeraden in dunne lagen » waarvan de opening zodanig is dat deze kappen » door draaiing rond hun vasthechtingspunt in » aanraking kunnen komen met de meenemers van » de pantserketting ». Vermits echter op die manier zeer veel pijlers zouden uitgeschakeld worden, moest een andere oplossing worden gevonden.

Meer vatbaar voor positieve interpretatie was reeds het advies betreffende de bewegingsvrijheid, dat gegeven werd in fine van de paragraaf E.2, waardoor het tijdelijk stilleggen van de pantserketting werd voorgesteld en verder impliciet alle middelen werden aanbevolen die de houwens zouden toelaten de kappen op te hangen zonder zich boven de pantserketting te begeven. Bijkomend werd gevraagd de bovenste randen der goten zodanig af te vlakken of af te ronden dat men door brutaal contact daarmee geen abnormaal zware letsels kon oplopen.

Le Comité n'a, en aucune occasion, expressément recommandé l'emploi de dispositifs de pose des bèles. Certes, des essais furent tentés dans ce sens et même la plupart du temps entrepris avec insistance par l'Administration des Mines.

Le système Groetschel mentionné ci-dessus fut repris par un charbonnage et mis à l'épreuve dans plusieurs mines pendant une courte période. Ce système est schématiquement représenté sur la figure 2; il consiste en une griffe A qui se ferme

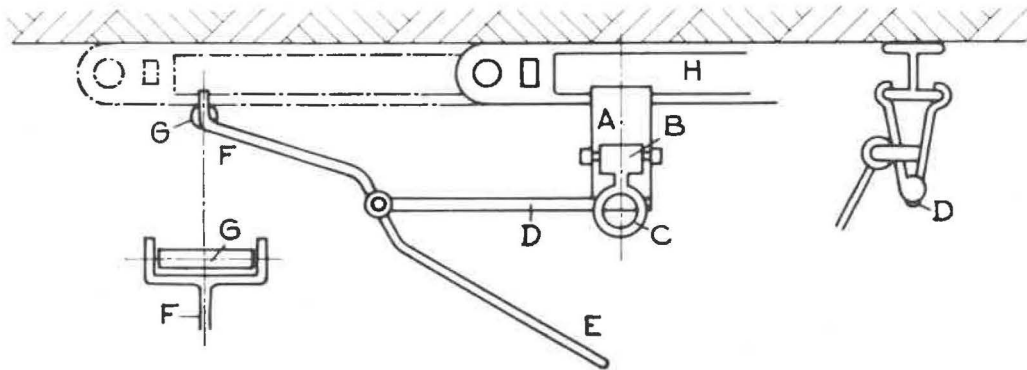


Fig.2. — Appareil de pose de bèles articulées.

Het Comité heeft bij geen enkele gelegenheid het gebruik van ophangapparaten uitdrukkelijk aanbevolen. Wel werden pogingen in die zin aangemoedigd en zelfs meestal op aandringen van het Mijnwezen ondernomen.

Het systeem Groetschel waarvan hoger sprake werd door een kolenmijn overgenomen en binnen korte tijd in verschillende mijnen aan een proef onderworpen. Het wordt schematisch voorgesteld in figuur 2 en bestaat uit een klauw A, gesloten

Fig. 2. — Ophangtoestel voor gelede kappen.

au moyen de l'excentrique B avec la poignée C; un bras d'appui D est fixé à la griffe. Autour de l'extrémité de D pivote le bras de levier EF qui, à son extrémité côté front, porte un rouleau G. La nouvelle bèle est roulée vers l'avant sur le rouleau G jusqu'à ce qu'elle puisse être attachée avec la broche à la bèle H déjà en position de service, après que la nouvelle bèle ait été mise en contact avec le toit au moyen du bras de levier, le coin de calage peut également être enfoncé.

L'appareil permet à un ouvrier seul de poser la bèle sans devoir se déplacer au-dessus du convoyeur et sans autre point d'appui que l'extrémité des bèles déjà placées. (Ainsi formulée, cette description met en évidence les deux objectifs visés : la sécurité et la productivité). Dans ces deux domaines, mais surtout dans celui de la productivité, ces appareils présentent divers inconvénients :

1. Ils sont trop lourds : leur poids s'élève à environ le tiers de celui d'une bèle ordinaire; la manipulation constitue en conséquence un travail supplémentaire important. Ici on pourrait réaliser un grand progrès par l'utilisation d'alliages légers qui offriraient des garanties suffisantes contre le danger d'allumage du grisou par étincelle; malheureusement le problème des alliages légers est trop souvent affronté sous l'aspect négatif de la question attendu qu'on se borne de plus en plus à réprouver l'emploi des objets en alliages légers.

2. L'appareil exige une certaine ouverture minimale de la couche, sinon le bras de levier E vient buter contre les hausses ou dans le voisinage

door middel van het excentriek B met handvat C; een steunarm D is aan de klauw bevestigd. Rond het uiteinde van D scharniert de hefboom EF die op zijn fronteinde een rol G draagt. De nieuwe kap wordt op de rol G naar voor gerold tot ze met de spil aan de reeds aanwezige kap H kan gehecht worden; nadat de nieuwe kap met behulp van de hefboom tegen het dak gedrukt is, kan ook de wig worden ingedreven.

Het toestel maakt het een enkele arbeider mogelijk een kap op te hangen zonder zich over de transporteur te begeven en met geen ander steunpunt dan de reeds aanwezige kappen. In deze omschrijving is zowel het veiligheids- als het produktiviteitsoogmerk vernoemd. Op de twee gebieden maar vooral op dat van de produktiviteit vertonen deze apparaten verschillende nadelen.

1. Ze zijn te zwaar : hun gewicht belooft ongeveer het derde van dat van een gewone kap; het manipuleren vertegenwoordigt bijgevolg een belangrijke bijkomende arbeid. Hier zou veel vooruitgang kunnen gemaakt worden door het gebruik van lichte legeringen die de gewenste waarborgen tegen het gevaar voor mijngasontvlamingen zouden moeten bieden; jammer genoeg wordt het probleem van de lichte legeringen te zeer langs de negatieve kant aangepakt, aangezien men er zich toe beperkt hoe langer hoe meer voorwerpen in lichte legeringen af te keuren.

2. Het toestel vereist een zekere minimum opening, zoniet komt de hefboom E tegen de hoogsels of in de nabijheid van de bewegende lading.

des produits en mouvement dans le convoyeur blindé.

3. Le point fixe d'appui ne présente pas une garantie parfaite et cela vaut encore davantage pour des bèles qui offrent un profil plus fermé que celui représenté par la figure 2.

Honnêtement parlant, on doit ajouter que la plupart des ouvriers et des surveillants n'ont jamais été effectivement convaincus de l'utilité des appareils de pose et que les ouvriers sont disposés trop aisément à prendre un certain risque plutôt que de fournir un effort physique. Ils font preuve également d'une méfiance justifiée vis-à-vis de ces appareils, en relation avec une diminution éventuelle du salaire. L'affirmation que l'usage de ces appareils sur une large échelle pourrait amener une amélioration du rendement du fait que l'ouvrier a la possibilité de travailler seul, ne fut jamais sérieusement vérifiée dans la réalité.

Différentes autres variantes de l'appareil décrit précédemment ne connurent que relativement peu de succès : il s'agissait, soit d'une amélioration de la fixation en tenant compte des particularités de la forme de la bèle, soit d'un appareil quelque peu différent qui se fixe aux 2 bèles voisines placées et donc utilisé dans des tailles où les bèles sont placées en quinconce.

Ainsi il arrive que, dans de nombreux cas, la Direction se borne à formuler des instructions suivant lesquelles l'engin de transport doit être mis à l'arrêt à des intervalles de temps réguliers afin de permettre aux ouvriers de procéder à la pose des bèles. A défaut de mieux, l'Administration des Mines accepte cette solution, quoiqu'elle puisse douter que ces prescriptions ne soient pas toujours observées à la lettre et que, au surplus, elles n'apportent aucune sécurité vis-à-vis des chutes de pierre et de charbon.

Une troisième possibilité fut offerte par la taille dans laquelle le soutènement est réalisé par des étauçons à large plateau de tête, sans bèles, un système qui dans une mine déterminée est largement répandu. Ce soutènement trouve son origine dans le fait que la mise en place des bèles articulées au-dessus d'un convoyeur blindé est d'autant plus difficile que l'ouverture de la couche diminue; à un certain moment, lorsqu'il devient impossible d'engager la bèle en porte-à-faux suffisamment loin au-dessus du convoyeur blindé, la bèle articulée perd son principal avantage, notamment celui de réaliser suffisamment tôt le soutènement du toit contre le front, et dès lors on jugea qu'il existait des raisons suffisantes pour tenter un essai avec étauçons sans bèles. Cet essai réussit si bien que, dans la mine en question, le système fut généralisé à toutes les couches de faible ouverture. Uniquement dans des cas limités où la qualité de la surface de toit découvert laisse à dési-

3. Het vasthechtingspunt A biedt geen volledige waarborgen en dat geldt nog meer voor kappen die een meer gesloten profiel hebben dan die voorgesteld in fig. 2.

Eerlijkheidshalve moet men hieraan toevoegen dat de meeste arbeiders en toezichters nooit werkelijk overtuigd zijn geweest van het nut der ophangapparaten, en dat de arbeiders maar al te vaak bereid zijn een zeker risico te lopen liever dan een fysieke inspanning te doen. Ook bestond er een gewettigd wantrouwen jegens deze toestellen in verband met een eventuele vermindering van het loon. De bewering dat het gebruik der toestellen op grote schaal een verbetering van het rendement zou mogelijk maken omdat de arbeider in staat wordt gesteld alleen te werken, werd nooit ernstig aan de werkelijkheid getoetst.

Ook verschillende varianten van het hoger beschreven toestel kenden betrekkelijk weinig succes: het gaat ofwel om een wijziging van de vasthechting in verband met bijzonderheden in de vorm der kap, ofwel om een enigszins verschillend toestel dat bevestigd wordt aan de twee naastliggende kappen, en dus gebruikt wordt in pijlers waar de kappen in verband worden geplaatst.

Zo komt het dat de directie er zich in vele gevallen toe bepaalt onderrichtingen uit te vaardigen volgens dewelke de transporteur moet stilgelegd worden bij regelmatige tussenpozen ten einde de arbeiders toe te laten de kappen op te hangen. Bij gebrek aan beters neemt het Mijnwezen deze oplossing aan, alhoewel er mag aan getwijfeld worden of ze altijd wordt toegepast en ze overigens geen beveiliging biedt tegen kolen- en steenval.

Een derde mogelijkheid wordt geboden door de pijler ondersteund met stijlen met vergrote kopplaat, zonder kap, een systeem dat in één bepaalde kolenmijn zeer verspreid is. Deze ondersteuning vond haar oorsprong in het feit dat het plaatsen van gelede kappen boven een pantserketting moeilijker wordt naarmate de pijleropening kleiner wordt. Wanneer het op zeker ogenblik onmogelijk werd de gelede kap ver genoeg over de transporteur vrijdragend te hangen, verloor zij haar voornaamste voordeel, namelijk de vroegtijdige ondersteuning van het dak tegen het front, en oordeelde men dat er voldoende redenen aanwezig waren om een proef te wagen met stijlen alleen. Deze proef lukte zo goed dat het systeem door de kolenmijn in kwestie werd veralgemeend tot al de dunne lagen. Alleen in bepaalde gevallen waar de hoedanigheid van het dakgesteente te wensen overlaat moet men plaatselijk kappen

rer, on doit localement utiliser des bêtes. Il va de soi que, dans ces tailles, les surveillants portent une responsabilité particulière en application de l'article 5 de l'Arrêté Royal du 16 décembre 1953 concernant le soutènement dans les charbonnages; en vertu de celui-ci, la responsabilité de prendre les mesures nécessaires incombe aux surveillants aussitôt que les consignes ordinaires de soutènement par suite de la dégradation du toit ne sont plus satisfaisantes.

E. 4. Cylindres-pousseurs. Ripage.

Des 4 accidents en question, 3 sont associés à un éboulement. Dans un cas, on avait fixé le palan à l'aide duquel le convoyeur devait être ripé, à une bête en porte-à-faux; dans un autre cas, la mise sous pression du cylindre de ripage provoqua un éboulement au droit de la ligne de cassure du foudroyage.

L'accident le plus sérieux de cette espèce arriva, au cours du déplacement vers l'avant, d'une tête motrice de pied de taille au moyen d'un palan amarré à un cadre Moll du soutènement de la voie. A un certain moment, la tête motrice fut repoussée vers l'arrière par une pierre transportée par le convoyeur répartiteur installé dans la voie, perpendiculairement au convoyeur de taille et destiné à récolter le charbon débité par ce dernier. A cause de la solidarisation qui était réalisée entre les cadres Moll et l'absence de pression de terrain sur ceux-ci, pas moins de 5 cadres furent renversés, blessant 2 ouvriers, dont un mortellement.

Cet accident, plus encore que les autres, posa à nouveau le problème de l'ancrage d'engins — au repos ou en mouvement — à l'aide d'éléments de soutènement. Notamment, on ne peut pas nier que très souvent les pousseurs de ripage sont calés à l'aide des étançons du soutènement de la taille. L'attitude rigide de l'Administration, c'est-à-dire que toute utilisation d'éléments de soutènement à de telles fins est condamnée, n'avait rien pu changer, au contraire: peut-être cette façon de voir était-elle trop radicale pour pouvoir être respectée. Il fut dès lors nécessaire d'aborder le problème sous un aspect plus réaliste et, à cet effet, de formuler des recommandations auxquelles il serait possible de se conformer. Le charbonnage en question réalisa l'ancrage au moyen d'un étançon spécial ou d'un cadre poussardé; en ce qui concerne le rôle du convoyeur répartiteur dans cet accident, la direction estima satisfaisant de prescrire une certaine distance verticale entre les 2 transporteurs. L'Administration des Mines fut d'avis que cette dernière mesure pourrait dans de nombreux cas ne pas être appliquée; elle avait d'ailleurs déjà plus tôt accordé la préférence à un amarrage de la tête motrice du convoyeur blindé qui tient compte de toutes les forces agis-

gebruiken. Het spreekt vanzelf dat de opzichters in deze pijlers een bijzondere verantwoordelijkheid dragen, in toepassing van artikel 5 van het koninklijk besluit van 16 december 1953 over de ondersteuning in de kolenmijnen, waarin aan de verantwoordelijke opzichters opgelegd wordt de nodige maatregelen te treffen zohaast de gewone ondersteuningsvoorschriften tengevolge van een verslechtering van het dak niet meer voldoende zijn.

E. 4. Drukcyinders. Omdrukken.

Van de vier ongevallen in kwestie gingen er drie gepaard met een instorting. In één geval had men de takel, waarmee een transporteur moest omgetrokken worden, aan een kap in oversteek bevestigd, in een andere veroorzaakte het opspannen van een omdrukcyinder een instorting in de breuklijn.

Het ernstigste ongeval van deze soort gebeurde toen men een aandrijfkop aan de voet van een pijler wilde omdrukken door middel van een takel die bevestigd was aan een Moll-raam van de galerijondersteuning. Op zeker ogenblik werd de aandrijfkop achteruitgestoten door een steen die getransporteerd werd door de laadpantserketting welke laatste loodrecht op de pijlertransporteur ligt en bestemd is om de kolen daarvan op te vangen. Wegens de onderlinge verbinding tussen de Moll-ramen en de afwezigheid van terreindruk werden niet minder dan vijf ramen omvergetrokken en twee arbeiders gekwetst, waarvan één dodelijk.

Door dit ongeval meer dan door de andere werd opnieuw het probleem opgeworpen van het verankeren van voorwerpen, in rust of in beweging, met behulp van ondersteuningselementen. Het kan namelijk niet ontkend worden dat de omdrukcyinders nog vaak tegen de stijlen van de pijlerondersteuning worden vastgesteld. De strakke houding van het Mijnwezen, dat ieder gebruik van ondersteuningselementen voor dergelijke doeleinden veroordeelde, had daaraan niets kunnen veranderen, integendeel: misschien was deze zienswijze wel te radikaal om te kunnen gerespecteerd worden. Het was dan ook nodig een meer realistische kijk op het probleem te verkrijgen, en diensvolgens aanbevelingen te verstrekken waaraan de hand zou kunnen gehouden worden. De kolenmijn in kwestie legde de verankering op door middel van een afzonderlijke stijl of een afgeschoord raam; wat de rol van de laadpantserketting in dit ongeval aangaat, achtte de directie het voldoende een zekere verticale afstand tussen de twee transporteurs voor te schrijven. Het Mijnwezen was van oordeel dat deze laatste maatregel in vele gevallen niet zou kunnen nageleefd worden; het had trouwens reeds eerder de voorkeur gegeven aan een verankering van de pantseraan-

santes, y compris les poussées exercées éventuellement par le convoyeur répartiteur (voir E.6. ci-après). Pour ce qui a trait au point d'appui de l'ancrage, on fit le projet d'une formule plus souple en vertu de laquelle « l'usage de cadres de »
 » voie comme ancrage peut être accepté lorsqu'il »
 » n'existe aucune autre solution; en règle générale, »
 » quelle que soit la nature des éléments qui sont »
 » utilisés pour l'ancrage, avant d'y laisser appli- »
 » quer un effort soit de traction soit de poussée, »
 » les surveillants doivent toujours contrôler si la »
 » défection éventuelle de cet élément ne crée pas »
 » un danger; dans l'affirmative, l'utilisation de cet »
 » élément est à rejeter ».

Le quatrième accident était à imputer au fait que la tige de piston d'un pousseur de ripage sortait des chaînes avec lesquelles il était amarré à deux étançons. Le Comité fut d'avis qu'une simplification du matériel utilisé était à recommander. Cela nous conduirait trop loin d'examiner en détail les caractéristiques du matériel incriminé; qu'il nous suffise de mentionner qu'il demandait de la part des ouvriers, au cours de l'utilisation de ce matériel, une plus grande attention qu'il ne le paraît souhaitable.

E. 5. Rabot. Chaîne. Boulons.

Deux personnes furent grièvement blessées aux jambes par un rabot démarrant d'une façon inattendue; une fut atteinte mortellement à la tête par la chaîne flottante du rabot; une quatrième perdit un œil à la suite de la projection d'un corps étranger survenant au moment où les broches d'un accouplement se cisailèrent.

Les deux premiers accidents survinrent au pied d'une taille où le rabot était stoppé dans la niche. La première fois, il atteignit un abatteur qui, en raison de l'heure avancée, pensait que le rabot ne serait plus remis en activité et se rendait à front pour y placer une bête. La 2^e fois, un abatteur de niche fut accroché par le rabot, alors qu'il voulait prendre une bête qui stationnait près du rabot. Il n'avait pas, d'une part, distingué le rabot qui se trouvait enseveli sous un tas de charbon ni perçu le signal de la mise en marche de l'engin.

Pour ce qui concerne le premier de ces deux accidents, nous revenons aux circonstances de la rubrique E.3. : « mise en place des bêtes ». La recommandation du Comité souligne la position dangereuse des intéressés et rappelle « les précédents avis par lesquels notamment la prescription »
 » d'un signal particulier pour l'arrêt du convoyeur »
 » blindé et du rabot était souhaitable en vue de »
 » procéder à des réparations aux équipements ou »
 » d'effectuer des manœuvres dangereuses aux ins- »
 » tallations ou au voisinage de celles-ci. Ce signal »
 » particulier peut avantageusement, comme dans »
 » le cas présent, consister dans l'extinction des

drijfkop die rekening houdt met alle krachten, ook de stootkrachten uitgeoefend door de laadpantserketting (zie verder E.6). Wat de verankeringssteunpunten aangaat, werd een soepeler formule ontworpen, volgens dewelke « het gebruik »
 » van galerijramen voor verankering mag aange- »
 » nomen worden wanneer er geen andere oplossing »
 » bestaat; in het algemeen zullen de verantwoorde- »
 » lijke opzichters, welke de aard ook zij van de »
 » elementen die voor de verankering gebruikt »
 » worden, vooraleer een trek- of drukkracht daar- »
 » op te laten uitoefenen, steeds moeten nagaan of »
 » het begeven van dit element geen gevaar kan »
 » opleveren; in het bevestigend geval mag het »
 » element niet gebruikt worden ».

Het vierde ongeval was te wijten aan het losgaan van de bevestiging van de zuigerstang van een omdrukcylander aan de kettingen waarmee ze aan twee stijlen vastgelegd was. Het Comité was van oordeel dat een vereenvoudiging van het gebruikte materiaal aan te bevelen was. Het zou ons te ver leiden hier op de vorm van bedoeld materiaal nader in te gaan; het moge volstaan te vermelden dat van de arbeiders bij het gebruik ervan meer oplettendheid werd gevraagd dan wenselijk scheen.

E. 5. Schaaf. Ketting. Bouten.

Twee personen werden zwaar gekwetst aan de benen door een onverwachts vertrekkende schaaf, één werd dodelijk aan het hoofd geraakt door een zwepende schaafketting; de vierde verloor een oog door een weggeslingerd vreemd voorwerp op een ogenblik dat een breekboutenkoppeling het begaf.

De eerste twee ongevallen gebeurden beide aan de voet van een pijler waar de schaaf was stopgezet in de nis. De eerste maal betrof het een houwer die wegens het gevorderde uur meende dat de schaaf niet meer zou vertrekken en zich aan het front begaf om een kap op te hangen. De tweede maal werd een arbeider van de nis gegrepen door de schaaf, toen hij een kap wou nemen die er dicht bij lag. Hij had de schaaf, die onder de kolen bedolven lag, niet duidelijk gezien en ook het vertreksein niet waargenomen.

Wat het eerste van deze twee ongevallen betreft komen we volledig terug in de omstandigheden van de afdeling E.3, ophangen van gelede kappen. De aanbeveling van het Comité legde de nadruk op de gevaarlijke houding van de betrokkene en herinnerde « aan voorgaande adviezen waarbij »
 » namelijk het voorschrijven van een bijzonder »
 » sein om stilstanden van schaaf en panzer met »
 » het oog op herstellingen of gevaarlijke operaties »
 » aan of in de nabijheid van die installaties te »
 » bevelen, wenselijk wordt geacht. Dit bijzonder »
 » sein kan met voordeel, zoals in huidig geval,

» lampes d'éclairage, moyen qui rend impossible » l'émission de tout autre signal ». On remarque qu'ici déjà en 1954 l'extinction des lampes fut envisagée comme un moyen efficace pour prévenir la mise en marche intempestive du convoyeur blindé. Le 2^e accident, qui ne donna lieu à aucun avis, montre par ailleurs que la plupart des signaux, qui ont pour but d'avertir les personnes se trouvant à des endroits dangereux, de la mise en marche imminente de la machine, ne remplissent pas leur but.

L'accident avec la chaîne du rabot survint à un ouvrier qui, penché sur le convoyeur abattait le charbon à front au moyen d'un marteau-piqueur, à un endroit où la couche accusait un renforcement; de plus le front de taille se trouvait un peu en avance, de sorte que la chaîne passait assez près de la ligne d'étaçons et à une certaine hauteur du mur. L'allure non rectiligne du front donna l'occasion au Comité de demander « que » dans les tailles à rabot, on devrait tendre à une » rectilignité parfaite du front afin que la chaîne » du rabot ne puisse en aucun cas surplomber le » convoyeur blindé ». Une sécurité complète vis-à-vis du balayage de la chaîne ne pouvait ici être réalisée que par l'application des systèmes à chaîne guidée, tels que « rabot-ancre » et « rabot-guide sans recul » (Gleithobel), mais ces engins n'avaient pas encore vu le jour à ce moment (1957).

Les circonstances de l'accident cause de la perte d'un œil ne purent être déterminées avec totale certitude. Le blessé se trouvait dans le prolongement de la chaîne du rabot, la face tournée vers le rabot, et il fut atteint à l'instant où la broche d'accouplement fut cisailée, mais on ne retrouva trace d'aucun corps étranger dans l'œil. Cependant, l'Administration des Mines soupçonna que l'objet ait pu provenir de la broche ou tout au moins ait été projeté au moment du cisaillement de celle-ci. De toute évidence à ce moment, l'accouplement à broche de cisaillement subit une violente accélération résultant de la brusque suppression de la résistance et du couple secondaire élevé de l'accouplement hydraulique; ce couple croît notamment à mesure que le couple résistant augmente et atteint donc une valeur anormalement élevée immédiatement avant la rupture du boulon. Une enquête poussée montra par ailleurs que la projection de particules à l'occasion d'une telle rupture de broche n'était pas un phénomène ignoré des surveillants. En conséquence, à la mine où cet accident se produisit, il fut décidé de recouvrir les accouplements d'une protection en tôle ou en caoutchouc facilement enlevable. Cette mesure fut recommandée d'une manière générale par le Comité.

» bestaan uit het doven der lichten, waardoor » iedere andere seingeving wordt uitgesloten ». Men bemerkt dat hier reeds, in 1954, het doven der lampen wordt beschouwd als een efficiënt middel om het ontijdig vertrek van de pantserketting te voorkomen. Het tweede ongeval, waarop geen advies volgde, toont ten andere aan, dat de meeste seinen, die voor doel hebben de personen die zich in een gevaarlijke houding bevinden te verwittigen van het aanstaande vertrek van de machine, hun doel niet bereiken.

Het ongeval met de schaafketting overkwam aan een houwer, die met de afbouwamer, over de transporteur geleund, het front bewerkte, op een plaats waar de laag een inzinking vertoonde en het front tevens een weinig vooruit was, zodat de ketting tamelijk dicht bij het ondersteunde pand en op zekere hoogte kwam. Het kromliggen van de pijler was voor het Comité aanleiding om te vragen « dat in de schaafpijlers naar een voldoen- » de rechtlijnigheid zou gestreefd worden opdat » de schaafketting niet over de pantserketting zou » komen ». Volledige veiligheid ten opzichte van het zwepen van de ketting kon hier alleen bekomen worden door de systemen met geleide kettin- gen zoals de « Reissshakenhobel » en de « Gleithobel » maar deze bestonden op dat ogenblik (1957) nog niet.

De omstandigheden van het ongeval aan het oog konden niet met volstrekte zekerheid worden vastgesteld. De gekwetste bevond zich in het verlengde van de schaafketting met het aangezicht er naar toe en hij werd getroffen op het ogenblik dat de bout brak, maar er werd geen vreemd voorwerp in het oog teruggevonden. Toch opperde het Mijnwezen het vermoeden dat het voorwerp van de bout voortkwam of tenminste door de machine werd weggeslingerd op het ogenblik van de breuk. Het is immers duidelijk dat de breekboutenkoppeling op hetzelfde ogenblik een hevige versnelling ondergaat wegens het wegvallen van de weerstand en het hoog secundair koppel van de oliekoppeling: dit koppel stijgt namelijk naarmate het weerstandbiedend koppel toeneemt en bereikt dus een abnormaal hoge waarde onmiddellijk voor de breuk. Een doorgevoerd onderzoek bewees ten andere dat het wegslingeren van deeltjes bij het breken van bouten voor de opzichters geen onbekend verschijnsel is. Dientengevolge werd door de betrokken mijn besloten de koppelingen te bedekken door een gemakkelijk weg te nemen bescherming in ijzer of rubber. Deze maatregel werd door het Comité algemeen aanbevolen.

E. 6. Déplacement du convoyeur.

Au total 10 accidents graves, la plupart mortels, furent mentionnés comme survenus au cours des postes d'abattage par des déplacements du convoyeur. Sept de ceux-ci furent occasionnés par le rabot (E.61 et E.64), deux par la charge transportée (E.62), un par le convoyeur répartiteur (E.63). Le premier groupe de 7 accidents comporte 3 cas de déplacements transversaux (E.61) et 4 de déplacements longitudinaux allant de pair avec des arc-boutements et des déboîtements de couloirs (E.64).

L'interprétation technique de ces accidents est suffisamment simple : attendu que la chaîne du rabot se situe à l'extérieur du profil des couloirs, elle exerce sur ceux-ci, selon les circonstances, des efforts excentriques plus ou moins élevés et provoque à un certain moment le flambage.

On ne peut que se demander pourquoi ce danger n'a pas été prévu. A ce moment, il est bien évident qu'une installation de convoyeur sans ancrage spécial ne résiste pas à une sollicitation par poussée longitudinale, mais cette conviction n'a pas toujours existé et les faits en sont responsables. En effet, déjà dans les considérations introductives, il était montré que, jusqu'en 1956, il ne s'était produit aucun accident causé par le déplacement du convoyeur. Ce n'est qu'après 1956 que survinrent toute une diversité d'incidents qui fournirent la preuve convaincante qu'une installation de convoyeur blindé n'est pas suffisamment rigide pour absorber les efforts exercés par le rabot.

On se souviendra que l'ancienne charrue à charbon qui en Campine fait figure de précurseur du rabot, avait un ancrage indépendant, cependant qu'alors déjà on utilisait le poids propre de la tête motrice du convoyeur blindé en vue d'améliorer l'ancrage. Ceci eut par ailleurs comme conséquence que des arc-boutements des couloirs se produisaient au voisinage de l'extrémité du convoyeur. Si des accidents purent être évités, ce ne fut que grâce à la faible vitesse du rabot. Ce fait aurait peut-être dû constituer un avertissement en ce qui concerne le projet du rabot rapide, lequel finalement prenait appui entièrement sur le convoyeur blindé; mais c'est un fait que les constructeurs ne prévirent qu'un seul ancrage à la tête de taille, se prémunissant ainsi contre le glissement de l'installation sous l'influence des efforts combinés du rabot et de la pesanteur; d'ailleurs, l'expérience des premières années parut leur donner raison.

Le rabotage de charbon dur et dans des couches dérangées a pourtant contribué à ce que la limite de résistance au flambage soit néanmoins dépassée plus tard, en sorte que des déplacements se produisirent tant dans le sens latéral que longitudinal du convoyeur blindé. Les glissements transversaux

E. 6. Verplaatsingen van de transporteur.

In totaal werden tijdens de exploitatie tien zware, meestal dodelijke ongevallen genoteerd wegens verplaatsingen van de gepantserde transporteur. Zeven ervan werden veroorzaakt door de schaaaf, (E.61 en E.64), twee door de vervoerde lading (E.62), één door de laadpantserketting (E.63). De eerste groep van zeven bevat drie gevallen van dwarse verschuiving (E.61) en vier van verschuiving in de langsricting, gepaard gaande met knik (E.64).

De technische verklaring van deze ongevallen is eenvoudig genoeg : vermits de schaaafketting buiten het profiel van de goten ligt oefent ze daarop naargelang de omstandigheden min of meer excentrische krachten uit en veroorzaakt ze op zeker ogenblik de knik.

Men kan zich alleen afvragen waarom dat gevaar niet dadelijk voorzien werd. Op dit ogenblik is het wel iedereen duidelijk dat een pantserketting zonder speciale verankering niet bestand is tegen bedoelde knikbelasting, maar deze overtuiging heeft niet altijd bestaan en de feiten zijn daarvoor verantwoordelijk. Inderdaad werd reeds in de inleidende beschouwingen er op gewezen dat er zich tot in 1956 geen enkel ongeval door verschuiving van de transporteur voordeed. Pas na 1956 kwam het tot een grote verscheidenheid van incidenten, die het overtuigend bewijs leverden dat een pantserketting niet stijf genoeg is om de schaaafkrachten te kunnen opnemen.

Men zal zich herinneren dat de oudere kolenploeg, die in de Kempen als de voorloper van de schaaaf geldt, een afzonderlijke verankering had, doch dat men toen reeds is gaan gebruik maken van het gewicht van de aandrijfkop van de pantserketting om deze verankering te verbeteren. Dit had ook toen het opknikken van de transporteur in de nabijheid van het uiteinde voor gevolg. Ongevallen konden vermeden worden dank zij de kleine snelheid van de ploeg. Dit feit had voor de ontwerper van de snelschaaaf, welke laatste volledig op de transporteur steunt, misschien een verwittiging moeten zijn, maar het is een feit dat de bouwers enkel een verankering aan de kop voorzagen, tegen het afschuiven van de installatie onder invloed van de gecombineerde schaaaf- en zwaartekracht, en de ondervinding van de eerste jaren scheen hen in het gelijk te stellen.

Het schaven van harde kolen en in gestoorde lagen heeft er echter voor gezorgd dat de knikgrens later toch overschreden werd, zodat verschuivingen zich voordeden in de dwars- en in de

étaient en relation par leur nature même avec la tête motrice, les autres se localisaient sans exception dans la zone voisine de la tête motrice, avec une préférence pour le pied de la taille, et avec une distance maximale de 40 m entre le point de flambage et la tête de commande.

Dans les 3 cas où la tête motrice se déplaça latéralement, on nota comme origine des efforts anormaux du rabot : dans le premier cas, une laie de charbon dur, dans le second, une cause identique mais avec circonstance aggravante, l'emploi d'une broche spéciale de cisaillement résistant à un effort de 31 t, dans le troisième cas, un dispositif d'enclenchement électrique défectueux, en conséquence de quoi les deux moteurs d'un rabot adapté démarraient dans des sens opposés. Le déboîtement du blindé fut dans deux cas la conséquence du rabotage en charbon dur, tandis que, dans les deux autres cas, une irrégularité du mur bloquait le rabot. Dans deux cas, au moins, un dôme dans le mur était nettement perceptible; une fois à cause du charbon du bas de la couche qui avait échappé au rabotage et conséquemment était resté en place, une autre fois à cause d'un rejet naturel.

Les recommandations du Comité concernant le problème impliqué de l'ancrage des installations de rabotage, peuvent être résumées en trois paragraphes :

- 1) Les convoyeurs blindés doivent aussi parfaitement que possible être amarrés aux deux extrémités; autant que possible, l'ancrage doit résister aux forces agissantes dans les 3 directions orthogonales.
- 2) Le placement d'étauçons sur les bords des couloirs, qui empêchent que les couloirs ne soient soulevés de plus de quelques centimètres, peut être accepté pour autant que ces étauçons ne constituent aucun danger pour le personnel.
- 3) Malgré les mesures qui précèdent, on doit, lors de l'organisation du travail dans le voisinage immédiat du convoyeur blindé, tenir toujours compte de la possibilité d'un petit déplacement.

Ces recommandations furent le fruit de l'expérience de plusieurs années, tel qu'il ressort des citations ci-après :

« Après avoir pris conseil des constructeurs, le Comité exprime l'avis que le déplacement peut être normalement évité moyennant l'ancrage, soigneusement réalisé, des deux têtes motrices; aux endroits où un tel déplacement est à craindre pour des raisons spéciales, il est conseillé de fixer sur les bords du convoyeur blindé des tiges réglables qui empêcheraient le déplacement des couloirs dans le plan vertical en direction du toit... pour autant qu'il puisse paraître que ces tiges ne présentent aucun danger pour le personnel ».

langsricting. De dwarse hebben uiteraard betrekking op de aandrijfkoppen zelf, de andere lokaliseerden zich zonder uitzondering in de zone nabij de aandrijfkop, met een voorkeur voor de voet van de pijler, en een maximum van 40 m tussen het knikpunt en de aandrijving.

In de drie gevallen waarin de aandrijfkop zich zijdelings verplaatste, noteerde men als oorsprong van de abnormale schaafracht, in het eerste geval een harde kolenbank, in het tweede een soortgelijke oorzaak met als verzwarende omstandigheid het gebruik van een speciale breekbout voor een belasting van 31 ton, in het derde geval een foutieve elektrische schakeling waardoor de beide motoren van een aanbauhobel in de tegenovergestelde richting startten. Het opknikken van de pantserketting was in twee gevallen het gevolg van het schaven in harde kolen terwijl in de twee andere gevallen een onregelmatigheid in de vloer de schaaaf deed vastlopen. In minstens twee gevallen was een antikline in de vloer duidelijk zichtbaar, de ene maal wegens niet weggeschaafde kolen, de andere maal wegens een natuurlijke verwerping.

De aanbevelingen van het Comité, betreffende het ingewikkeld probleem van het verankeren der schaafinstallaties, kunnen in drie groepen worden samengevat :

- 1) de pantserkettingen moeten zo volledig mogelijk verankerd worden aan beide uiteinden; zo mogelijk moet de verankering krachten in drie richtingen voorzien;
- 2) het plaatsen van stijlen op de randen van de goten, die beletten dat de goten meer dan enige centimeters worden opgelicht, mag aangenomen worden in zoverre deze stijlen geen gevaar opleveren voor het personeel;
- 3) ondanks voorgaande maatregelen moet men bij het organiseren van het werk in de onmiddellijke nabijheid van de transporteur steeds rekening houden met de mogelijkheid van een kleine verschuiving.

Deze aanbevelingen waren de vrucht van jarenlange ervaring zoals blijkt uit de volgende aanbevelingen :

« Na de bouwer geraadpleegd te hebben drukt het Comité het advies uit dat het opstoten normaal kan vermeden worden mits de zorgvuldige vasthechting van beide drijfhoofden maar dat het daarenboven aan te bevelen is, op de plaatsen waar zulks bijzonder te vrezen valt, op de randen van de pantserketting regelbare stangen te bevestigen die het opstoten tot tegen het dak zouden beletten, ... voor zover mocht blijken dat deze stijlen geen gevaar opleveren voor het personeel ».

On remarque que le Comité, peut-être de la faute du constructeur, s'est montré trop optimiste en ce qui concerne la possibilité d'immobiliser complètement un convoyeur blindé. Ceci apparaît d'autre part de l'avis suivant qui fut formulé la même année (1956) :

« En dépit d'un amarrage soigneux, qui de toute façon reste nécessaire, les têtes motrices des convoyeurs blindés subissent de légers déplacements au cours de l'activité du rabot. En conséquence, le travail au pied de la taille devrait être organisé d'une manière telle qu'aucun personnel ne devrait se trouver au voisinage de la tête motrice pendant l'opération de rabotage ».

D'autres avis étaient relatifs aux circonstances particulières propres aux accidents mentionnés ci-dessus.

« En vue d'empêcher que les têtes motrices d'une installation ne travaillent en opposition l'une par rapport à l'autre, on recommande le verrouillage de ces moteurs » — « Pour ce qui concerne l'emploi de broches de cisaillement de 31 t, le Comité souligne que l'usage de broches plus résistantes ne peut être recommandé que lors de l'assemblage de la chaîne ».

Finalement le Comité formule son opinion sur la nature de l'ancrage à réaliser. Il insiste sur le fait que « l'ancrage doit être approprié aux efforts de réaction attendus » (donc non seulement dans la direction longitudinale) « et indépendamment des éléments du soutènement ». Lorsqu'une mine décide de caler une tête motrice au moyen de deux étais en bois placés entre les réducteurs et le toit, et une chaîne sur le côté, le Comité déclare ne pouvoir approuver cette mesure qu'à titre provisoire. Dans le même esprit de perfectionnement, le Comité exprime, à un certain moment, comme étant sienne l'opinion que « à l'heure actuelle » (1961) on peut trouver sur le marché différents systèmes d'ancrage d'une meilleure efficacité qu'un étau en bois et une chaîne ».

Nous n'allons pas donner ici une description détaillée des systèmes d'ancrage utilisés en Campine; qu'il suffise de discuter d'une façon sommaire les différents types et de jeter un coup d'œil sur la manière dont les charbonnages de Campine les appliquent.

Une première espèce d'ancrage est en relation avec les forces longitudinales. Pour la tête de taille, on dispose de la poutre d'ancrage bien connue de Westfalia avec mouflage, souvent remplacé par des tiges ou des chaînes. En raison du manque de place, cette poutre fut directement placée la plupart du temps sous la tête motrice, supprimant ainsi le mouflage. La tête motrice glisse sur la poutre et y reste attachée par l'arrière, au moyen d'un profil approprié qui est fixé à la face infé-

Men bemerkt dat het Comité, al of niet door de schuld van de bouwer, te optimistisch is geweest wat betreft de mogelijkheid een pantserketting volledig vast te leggen. Dit blijkt ten andere uit het volgend advies dat nog hetzelfde jaar (1956) werd verstrekt :

« Niettegenstaande een zorgvuldige vasthechting, die alleszins nodig blijft, kunnen de drijfhoofden van de pantserkettingen tijdens de werking van de schaaflichte bewegingen ondergaan. Bijgevolg zou het werk aan de voet van de pijler op zulke wijze moeten ingericht worden dat er geen personeel kort bij het drijfhoofd zou moeten komen tijdens de werking van de schaaflichte bewegingen ».

Andere adviezen hadden betrekking op de bijzondere omstandigheden eigen aan de hoger vermelde ongevallen :

« Ten einde te beletten dat de aandrijfhoofden van een installatie tegen elkaar in zouden werken, is een vergrendeling van deze motoren aan te bevelen ». — « Wat het gebruik van breekbouten van 31 ton betreft waarschuwt het Comité dat het gebruik van sterkere bouten alleen kan aangenomen worden tijdens het samentrekken van de ketting ».

Tenslotte geeft het Comité zijn mening over de aard van de aan te brengen verankering. Het wijst er op dat de verankering moet aangepast zijn aan de te verwachten reactiekrachten, (dus niet alleen in de langsrichting) « en onafhankelijk van de ondersteunings-elementen ». Wanneer een mijn beslist een aandrijfkop vast te leggen door middel van twee houten stijlen tussen reductoren en dak, en een ketting langs zij, verklaart het Comité deze maatregel slechts als voorlopig te kunnen goedkeuren. In dezelfde geest van aansporing tot verbetering drukt het Comité op zeker ogenblik als zijn mening uit dat « er op dit ogenblik (1961) verschillende betere verankeringsystemen op de markt te verkrijgen zijn dan een houten stijl en een ketting ».

Het is hier niet de plaats om een gedetailleerde beschrijving te geven van de in de Kempen gebruikte verankeringsystemen. Het moge volstaan de verschillende typen oppervlakkig te bespreken en een overzicht te geven van de manier waarop de Kempense mijnen ze toepassen.

Een eerste soort verankeringen heeft betrekking op de langskrachten. Voor de kop van de pijler beschikt men over de welgekende Westfalia verankeringsbalk met takel, welke laatste soms door stangen of kettingen vervangen wordt. Wegens plaatsgebrek werd deze balk meestal rechtstreeks onder de aandrijfkop geplaatst en de takel weggelaten. De kop schuift over de balk en blijft er achter gehaakt door middel van een aangepast profiel dat aan de onderkant van de aandrijfgoot

rieure du couloir d'attaque (fig. 3). Dans les deux cas, le problème de l'ancrage repose sur la fixation de la poutre. On utilise à cette fin, le plus souvent encore, des étais de bois ou des étaçons métalliques coulissants à frottement, parfois aussi des étaçons hydrauliques, exceptionnellement complémentaires des « broches métalliques » enfoncées dans le mur. La poutre du deuxième genre est souvent de même utilisée au pied de taille.

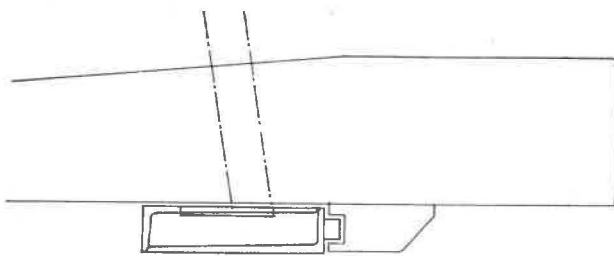


Fig. 3.
Poulie d'ancrage.
Verankeringsbalk.

La fixation d'une telle poutre de manière telle qu'elle puisse résister aux forces agissantes, sans permettre le déplacement, ne constitue pas un problème facile à résoudre. Quand les deux moteurs d'un rabot adaptable développent un effort de traction de 20 t dans la chaîne du rabot, une force totale de 60 t est appliquée sur la tête motrice vers laquelle le rabot se déplace, comme il apparaît sur la figure 4; le schéma 4a montre l'installation, le

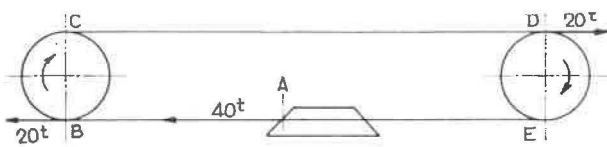


Fig. 4 a.
Schéma de rabot adapté.
Schema van anbauhobel.

diagramme 4b donne les forces dans la chaîne de rabot, la figure 4c fait apparaître que la réaction sur la couronne dentée se monte au total à 60 t.

Un étaçon placé sous un angle de 60° doit, pour pouvoir équilibrer une telle force, exercer une force portante égale à 74,7 t calculée suivant la formule :

$K \times \cos 60^\circ = 60 - K \times \cos 30^\circ \times 0,35$,
dans laquelle 0,35 est le coefficient de frottement entre la poutre et le mur (fig. 5). Cette force ne doit pas nécessairement s'exercer sur un seul étaçon, mais par contre elle sera concentrée en grande partie sur une des extrémités de la poutre lorsque le rabot se trouve en face de cette extrémité. La formule précédente indique que, lors-

bevestigd is (fig. 3). In beide gevallen komt het probleem van het verankeren neer op het vastleggen van de balk. Men gebruikt hiervoor nog meestal houten stutten of ijzeren schuifstijlen, soms ook hydraulische stijlen, uitzonderlijk bovendien pennen in het vloergesteente. De balk van de tweede soort wordt ook gebruikt aan de pijlervoet.

Het vastleggen van een dergelijke balk, zodanig dat hij aan de optredende krachten kan weerstand bieden zonder een verschuiving toe te laten, is zeker geen eenvoudig probleem. Wanneer de twee motoren van een anbauhobel elk een kracht van 20 t in de schaafketting teweegbrengen wordt op de aandrijving naar dewelke de schaaf zich begeeft een totale kracht van 60 t uitgeoefend, zoals blijkt uit de fig. 4; het schema 4-a stelt de inrichting voor, het diagram 4-b geeft de krachten

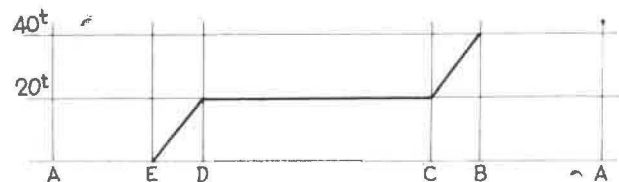


Fig. 4 b.
Répartition des efforts.
Verdeling der spanningen.

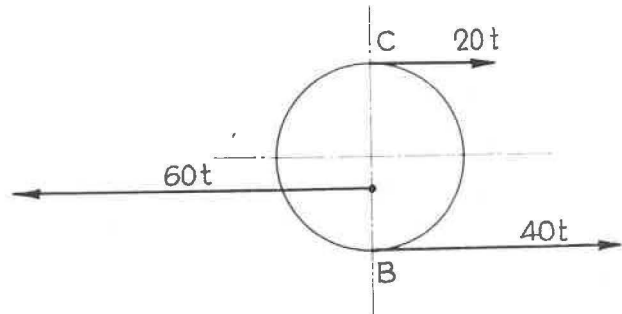


Fig. 4 c.
Efforts de réaction dans la polie BC.
Reactiekrachten in schijf BC.

in de schaafketting, de fig. 4-c toont aan dat de reactiekracht op de tandkroon in totaal 60 t belooft.

Een stut geplaatst onder een hoek van 60° moet, om een dergelijke kracht in evenwicht te kunnen houden, een drukkracht K uitoefenen gelijk aan 74,7 t, volgens de vergelijking

$K \times \cos 60^\circ = 60 - K \times \cos 30^\circ \times 0,35$,
waarin 0,35 de wrijvingscoëfficiënt tussen de balk en de vloer is (fig. 5). Deze kracht moet niet noodzakelijk door een enkele stut uitgeoefend worden, maar zal zich wel grotendeels op één uiteinde van de balk concentreren wanneer de schaaf zich tegenover dit uiteinde bevindt. Men

qu'on veut éviter tout déplacement, un seul étau par extrémité n'est pas suffisant et les éléments de l'ancrage doivent pouvoir être placés avec une tension initiale de pose substantielle, sinon la tension nécessaire ne sera obtenue qu'après un certain déplacement qui, la plupart du temps, est suffisant pour permettre le flambage des couloirs. Ce processus s'est confirmé en maintes circonstances.

Un ancrage sérieux et solide ne peut donc être obtenu, compte tenu de ce qui précède, que par un nombre suffisant d'étau hydrauliques, ceux-ci étant placés avec une charge initiale de pose adéquate.

En raison de l'encombrement qui est pris même par la poutre de la figure 3, on donne souvent la préférence à l'ancrage réalisé au moyen d'un ou de plusieurs étau placés à travers la tête motrice qui dans ce cas présente une forme spéciale. On doit enlever cet étau (ces étau) chaque fois qu'on veut riper l'installation; dans la plupart des cas, ceci exige la mise à l'arrêt du rabot et du transporteur, tout au moins lorsqu'on ne veut courir aucun risque. L'étau en question consiste la plupart du temps en un cylindre hydraulique Flinois avec pompe à air comprimé incorporée; il est mis en direction, calé et enlevé au moyen d'air comprimé. Il peut être placé avec une charge portante initiale de 27 t et, après un faible coulisage, monte à 45 t. On voit que cet étau, dont les qualités ne sont certainement pas discutées, ne donne pas toutefois toutes les garanties qui sont exigées en vertu de ce qui précède.

En conséquence, on en arrive à la conclusion qu'avec la plupart des systèmes, un léger déplacement de l'installation est toujours à craindre, surtout à la mise en marche et ce, aussi longtemps que l'ancrage, grâce à un certain déplacement initial, n'est pas mis sous tension.

Les déportements latéraux sont à imputer aux mêmes causes que le flambage, notamment une résistance exagérée du rabot. Selon les circonstances, il en résulte, soit un déplacement longitudinal, soit un déplacement transversal: un mur ondulé provoquera le flambage des couloirs, alors qu'une disposition sinueuse de l'installation sera à l'origine des glissements latéraux.

Contre ces déplacements latéraux, on n'emploie le plus souvent que des chaînes qui sont amarrées à des étau indépendants. Un seul essai avec un équipement plus perfectionné comportant des pousseurs hydrauliques et des tringles articulées a été signalé, mais il n'a pas encore pu être éprouvé dans la pratique sur une échelle suffisamment large. Cet ancrage latéral, du moins du côté du front, doit également être à même de résister aux efforts exercés par le convoyeur blindé.

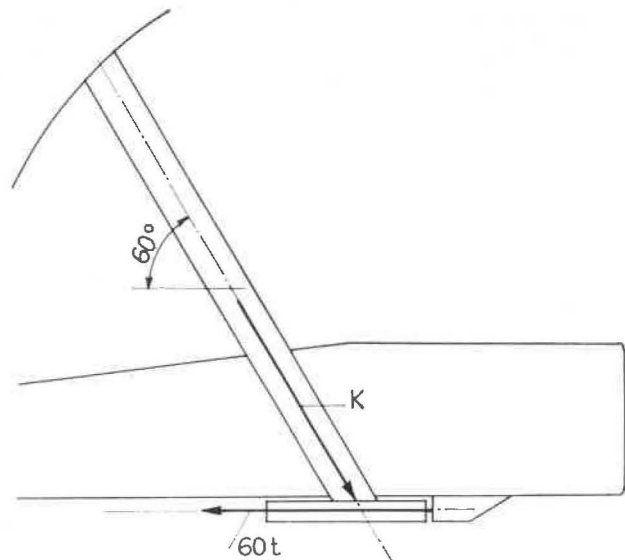


Fig. 5.
Pression sur l'étau d'ancrage.
Druk op verankeringsstijl.

leert uit de voorgaande berekening dat, wanneer men elke verplaatsing wil vermijden, één enkele stut per uiteinde onvoldoende is, en de elementen der verankering degelijk moeten kunnen voorgespannen worden, zonet zal de nodige spanning slechts ontstaan tengevolge van een zekere verschuiving, die meestal al voldoende is om het opknikken van de goten toe te laten. Dit laatste werd bij meerdere gelegenheden vastgesteld.

Een degelijke verankering kan dus blijkens het voorgaande alleen bestaan uit een voldoende aantal hydraulische stijlen die met de vereiste voorspanning aangebracht worden.

Wegens de plaatsruimte die ook door de balk van fig. 3 ingenomen wordt, geeft men dikwijls de voorkeur aan de verankering door middel van één of meer stijlen geplaatst dwars doorheen de aandrijfkop die in dit geval een speciale vorm heeft. Men moet deze stijl(en) lossen telkens men de inrichting wil omdrukken; in de meeste gevallen vergt dit het stilleggen van de schaar en de transporteur, ten minste indien men geen enkel risico wil lopen. De bedoelde stijl bestaat hier meestal uit een oliedrukcyliner Flinois met ingebouwde persluchtpomp die door middel van persluchtenergie wordt gericht, geklemd en ingetrokken. Hij kan geplaatst worden met een voorspanning van 27 t en neemt na een minieme inzinking 45 t op. Men ziet dat deze stijl, waarvan de kwaliteiten zeker niet betwist worden, toch niet al de waarborgen geeft die blijkens het voorgaande vereist zijn.

Men komt bijgevolg tot het besluit dat met de meeste systemen een kleine verschuiving van de installatie steeds te vrezen is vooral in het begin van de dienst zolang de verankering niet dank zij dergelijke verschuivingen onder spanning is gezet.

On a déjà signalé ci-dessus que le rabot-ancre et le rabot-guide (Gleithobel) dont les chaînes sont guidées ne présentent aucun danger de flambage. Les chaînes restent à l'intérieur du profil des couloirs, du moins en projection sur le plan vertical. On ne doit toutefois pas conclure de cette position que l'ancrage des têtes motrices dans de semblables installations est superflu. Pour ce qui concerne la tête de taille, on doit tenir compte — comme c'est le cas pour les autres types de rabot — des effets du rabotage et de la pesanteur qui se conjuguent, pour provoquer la descente du convoyeur; d'autre part, des mesures doivent être prises contre le déportement latéral attendu que la chaîne du rabot, en projection horizontale, est disposée excentriquement par rapport aux couloirs. Du fait que cette excentricité est toutefois modique, on peut, par des moyens simples, réaliser plus aisément un amarrage efficace. Un rabot-ancre aura tendance à provoquer le glissement de l'installation vers l'arrière-taille, alors qu'un Gleithobel le fera en direction du front.

Au pied de la taille, la situation est légèrement différente : ici, à mon avis, l'ancrage vis-à-vis des efforts longitudinaux peut être supprimé; on doit toutefois se garantir contre les déplacements latéraux. En ce qui concerne le convoyeur répartiteur, la situation est la même que pour les convoyeurs de taille.

Un coup d'œil d'ensemble sur la situation pratique en Campine — sur laquelle on ne s'étendra pas ici — amène à la conclusion que le danger de flambage est reconnu partout, mais il n'est pas toujours combattu à l'aide de moyens adéquats. Les déplacements latéraux, par contre, ne sont pas partout pris en considération.

Les trois accidents restants et qui figurent sous la rubrique E.6. sont en relation avec le déplacement du convoyeur pour une autre cause que le rabot. On distingue ici :

- le déplacement d'un convoyeur répartiteur au moment où un tronçon de bois transporté vint buter contre la collerette d'une tuyauterie;
- le déplacement d'une tête motrice de pied de taille par un accroissement anormal des efforts dans les chaînes du convoyeur blindé, occasionné par le coincement d'un étau métallique convoyé par ce dernier entre une raclette et la partie saillante d'une haussette; en réalité, l'étau accrocha un joint de raidissement rapporté précisément pour empêcher le flambage du transporteur;
- le déplacement d'une tête motrice de pied de taille, par un morceau de bois qui de la tête motrice tomba sur le convoyeur-répartiteur. On doit ici également se remémorer le grave accident classé sous la rubrique E.4. « Ripages ».

De dwarse verplaatsingen zijn aan dezelfde oorzaken te wijten als de knik, namelijk een overdreven schaaftkracht. Of de verschuiving in de langs- of in de dwarsrichting plaats vindt hangt af van de omstandigheden : een golvende vloer bevordert de knik, een kromliggende transporteur de zijdelingse verschuiving.

Tegen deze zijdelingse verschuivingen gebruikt men meestal alleen kettingen die aan afzonderlijke stijlen vastgemaakt worden. Eén enkele proef met een meer geperfectioneerde inrichting, bestaande uit een oliedrukcylander en artikulerende stangen, kon nog niet aan de praktijk getoetst worden. Deze zijdelingse verankering, althans aan de zijde van het front, moet ook bestand zijn tegen de krachten uitgeoefend door de laadpantserketting.

Er werd reeds eerder op gewezen dat de Reissshakenhobel en de Gleithobel met hun geleide kettingen geen gevaar voor knik opleveren. De kettingen blijven binnen het profiel der goten, althans in projectie op een vertikaal vlak. Men mag daaruit echter niet afleiden dat de verankeringen in dergelijke installaties overbodig zijn. Wat de kop van de pijler betreft heeft men net zoals bij de andere schaaftypen af te rekenen met de effecten van de schaaft- en de zwaartekracht die de transporteur doen afzakken; bovendien moeten maatregelen getroffen worden tegen de zijdelingse verplaatsing, vermits de schaaftketting in horizontale projectie wel excentrisch ligt ten opzichte van de goten. Door het feit dat de excentriciteit steeds klein is kan deze laatste verankering met eenvoudige middelen tot stand gebracht worden. Een Reissshakenhobel zal verschuivingen in de richting van de vulling trachten teweeg te brengen, een Gleithobel in de richting van het front.

Aan de voet van de pijler is de situatie enigszins anders : hier mag mijns inziens de verankering tegen langskrachten ontbreken; men moet zich echter verzekeren tegen dwarsverplaatsingen, en wat de laadpantserketting betreft is de toestand dezelfde als in de andere pijlers.

Een overzicht van de praktische toestand in de Kempen, waarover hier niet uitgeweid wordt, leidt tot het besluit dat het knikgevaar overal erkend wordt doch niet steeds met de passende middelen wordt bestreden. De dwarse verschuivingen daarentegen worden niet overal in aanmerking genomen.

De overige drie ongevallen die in de rubriek E.6 ondergebracht werden hebben betrekking op de verplaatsing van de transporteur wegens een andere oorzaak dan de schaaft. Men onderscheidt hier :

- de verplaatsing van een laadpantserketting op het ogenblik dat een getransporteerd stuk hout in aanraking kwam met een flens van een buisleiding;

Le premier de ces trois accidents ne motiva aucune mesure. Le troisième donna lieu à la conclusion suivante du Comité : « Il semble nécessaire » d'assurer le calage du convoyeur blindé dans les » 3 directions ». Le deuxième prouve qu'on doit se méfier, non seulement de la chaîne du rabot, mais également du convoyeur blindé lui-même; la chaîne de celui-ci est disposée, il est vrai, dans les couloirs et ne peut donc donner de charge excentrique mais bien les composantes, qui, dans un convoyeur non rectiligne, tendent à l'aligner; ces composantes sont relativement fortes vu la grande distance « a » d'une chaîne au point de contact avec le bord opposé du couloir (fig. 6).

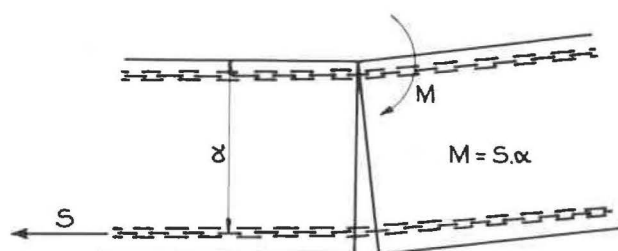


Fig. 6.

La mine en question résolut de modifier le joint de recouvrement de telle manière qu'aucun point d'appui ne soit fourni à l'objet convoyé. Le Comité fut en outre d'avis que « aux extrémités de taille » devait toujours subsister un passage pour le personnel, de section suffisamment développée, pour que les hommes ne soient jamais obligés de s'approcher du convoyeur ». Cet accident montre une fois de plus l'utilité d'un ancrage agissant latéralement et la nécessité de mesures préventives, notamment d'éviter la présence de toutes aspérités ou saillies situées à la portée de la charge et de maintenir la rectilignité du train de couloirs. L'avis du Comité se raccorde aux considérations mentionnées plus haut, sur le peu de sécurité de la plupart des ancrages courants qui sont pratiquement incapables d'empêcher tout léger déplacement.

E. 7. Rupture de chaîne.

Trois accidents graves survinrent par rupture de la chaîne du convoyeur blindé, respectivement en 1953, 1956 et 1958. Ils se produisirent tous les 3 dans la même mine, dans les tailles ayant une pente de 12 à 28°, deux de ceux-ci au cours du transport de matériel. Dans la pente de 12°, la chaîne dévala de 35 m et, dans la pente de 28°, de 170 m. Les victimes furent atteintes par la chaîne ou par la charge.

Ces accidents donnèrent lieu à une enquête détaillée, celle-ci étant dirigée vers le coefficient effectif de sécurité des chaînes de convoyeur

- de verplaatsing van een aandrijfhoofd aan de voet van een pijler door een abnormale stijging van de krachten in de pantserketting, veroorzaakt door het klemmen van een daarop vervoerde ijzeren stijl tussen een meenemer en een uitstekend deel van de hoogsels; in werkelijkheid betrof het een verstijvingsstrip, aangebracht precies om de pantserketting te beletten op te knikken;
- de verplaatsing van een aandrijfhoofd aan de voet van een pijler, door een stuk hout dat van het aandrijfhoofd op de laadpantserketting viel. Men moet hier ook terugdenken aan het zware ongeval geklasseerd onder de rubriek E.4 « Omdrukken ».

Het eerste van deze drie ongevallen gaf geen aanleiding tot enige maatregel. Het derde deed het Comité besluiten « dat het nodig blijkt de pantserkettingen in de drie richtingen vast te leggen ». Het tweede bewijst dat men zich niet alleen voor de schaaftketting moet hoeden maar ook voor de pantserketting zelf; deze ketting ligt weliswaar in de goten en kan dus geen excentrische belasting geven, maar wel heeft de kettingspanning componenten die er naar streven een kromliggende transporteur recht te trekken, en deze componenten zijn betrekkelijk sterk gezien de grote afstand « a » van een ketting tot aan het tegenoverliggende contactpunt van de goten (fig. 6). De mijn in kwestie besloot de stripversterking zodanig te wijzigen dat er zich geen voorwerpen meer kunnen tegen vastzetten. Het Comité was daarenboven van oordeel dat « aan de pijleruiteinden steeds een voldoende grote doorgang voor het personeel zou moeten bestaan » zodat dit laatste nooit verplicht is zich overdeven dicht bij de pantserketting te begeven ». Dit ongeval wijst nogmaals op het nut van de zijdigte verankering en op de mogelijkheid van preventieve maatregelen, namelijk het vermijden van alle oneffenheden in het bereik van de lading en het rechtlijnig houden van de transporteur. Het advies van het Comité sluit aan bij hoger vermelde beschouwingen over de onbetrouwbaarheid van de meeste verankeringen, die een kleine verplaatsing niet kunnen beletten.

E. 7. Kettingbreuk.

Er gebeurden drie zware ongevallen door breuk van de pantserketting, respectievelijk in 1953, 1956 en 1958. Zij gebeurden alle drie in dezelfde mijn, in pijlers met een helling van 12 tot 28°, twee ervan tijdens materiaalvervoer. In de helling van 12° schoof de ketting 35 m ver, in de helling van 28°, 170 m ver. De slachtoffers werden getroffen door de ketting of door de lading.

Deze ongevallen gaven aanleiding tot een diepgaand onderzoek naar de feitelijke veiligheids-

blindé dont les deux éléments sont : la résistance des chaînes et les charges possibles. On aboutit finalement à l'avis ci-après :

« 1) La puissance de chaque tête motrice devrait être limitée au minimum nécessaire pour assurer un service régulier du transporteur. Ceci devrait permettre un coefficient de sécurité minimum de 2,5 par rapport à la charge de rupture de la double chaîne, compte tenu de l'effort de traction maximal qui peut être développé par la tête motrice.

« 2) Pour arriver à cela, dans les tailles totalement mécanisées, la commande du rabot pourrait à cette fin être opérée par des moteurs particuliers.

« 3) Pour empêcher que l'effort de traction de la tête motrice auxiliaire ne puisse s'ajouter à celui de l'autre tête motrice, la transmission des forces dans les têtes motrices devrait s'opérer par l'intermédiaire de broches de cisaillement, qui résistent aux efforts résultant d'une marche normale, mais qui se cisailent lorsque ces forces sont appliquées par choc.

« 4) L'examen des chaînes devrait tendre à déterminer la relation entre l'allongement des éléments de chaînes et la diminution de leur résistance dans le but de prescrire des normes simples concernant les éléments qui finalement devraient être mis hors service ».

Ce texte contient, à côté des recommandations exprimées, matière à diverses autres mesures. Nous allons les discuter et, en même temps, analyser techniquement le phénomène de la rupture de chaîne.

L'effort de traction maximal : la force prise en considération lors du calcul du coefficient de sécurité est celle qui correspond au couple maximal pendant la marche de deux moteurs de 33 kW chacun, c'est-à-dire le couple normal multiplié par 2,1. De ceci, il ressort que des efforts de traction plus élevés ne donnent pas le coefficient de sécurité désiré et en conséquence doivent être évités; ceci pouvait être obtenu par la limitation de la puissance des moteurs à 33 kW et par le placement de broches de cisaillement aux accouplements des réducteurs. Ces broches de cisaillement sont d'autre part à l'heure actuelle fournies précisément pour protéger les réducteurs non contre des efforts anormaux provenant des moteurs, mais contre les forces d'inertie engendrées au moment d'un calage de chaîne; il est suffisamment connu que ces forces d'inertie proviennent principalement des accouplements hydrauliques. L'expression « quand ces forces sont appliquées par choc » n'est pas tout à fait juste, vu qu'on ne vise pas le couple moteur mais bien les forces d'inertie.

Attendu qu'on ne souhaite pas que la chaîne soit soumise à une tension supérieure à celle pou-

coefficient der pantserkettingen, waarbij dus aan de weerstand der kettingen en aan de mogelijke belastingen moest gedacht worden. Men kwam uiteindelijk tot het volgende advies :

« 1) Het vermogen van elk aandrijfhoofd zou tot het strikte minimum, nodig om een regelmatige werking van de ketting te verzekeren, moeten beperkt worden. Dit zou toelaten de minimum veiligheidscoëfficiënt van 2,5 ten opzichte van de breuklast van de dubbele ketting te eerbiedigen voor de grootste trekkracht die door een drijfhoofd kan ontwikkeld worden.

« 2) Om dit te bekomen in de geheel gemechaniseerde pijlers zou de aandrijving van de schaaf desnoods door afzonderlijke motoren kunnen geschieden.

« 3) Om te beletten dat de trekkracht van het hulpaandrijfhoofd zich bij deze van het andere drijfhoofd zou voegen, zou de overbrenging der krachten in de drijfhoofden met breekbouten moeten geschieden, die aan de normale aanzetingskrachten weerstaan doch breken wanneer deze krachten met een schok worden toegepast.

« 4) Het nazicht van de kettingen zou het verband moeten trachten te bepalen tussen de verlenging van de kettingelementen en de vermindering van hun weerstand met het oog op het voorschrijven van eenvoudige normen betreffende de elementen die definitief moeten buiten dienst gesteld worden ».

Deze tekst bevat naast de uitdrukkelijke aanbevelingen stof tot verschillende andere maatregelen. Wij zullen ze bespreken en terzelfdertijd het verschijnsel van de kettingbreuk technisch ontleden.

De maximum trekkracht : De kracht in aanmerking genomen bij de berekening van de coëfficiënt, is die welke overeenkomt met het hoogste koppel van twee motoren van elk 33 kW tijdens de aanloop, 't is te zeggen het normale koppel vermenigvuldigd met 2,1. Hieruit volgt dat grotere trekkrachten niet de gewenste veiligheidscoëfficiënt geven en bijgevolg moeten vermeden worden; dit kon bekomen worden door de begrenzing van het vermogen der motoren tot 33 kW en het aanbrengen van breekbouten in de reductoren. Deze breekbouten werden ten andere op dat ogenblik reeds geleverd precies om de reductoren te beschermen, niet tegen abnormale krachten voortkomend van de motoren maar tegen de inertiekrachten op het ogenblik dat de ketting vastloopt; het is voldoende bekend dat deze inertiekrachten hoofdzakelijk voortkomen van de draaiende olie-koppelingen. De uitdrukking « wanneer die krachten met een schok toegepast worden » is niet helemaal juist vermits niet het motorkoppel doch de inertiekrachten bedoeld worden.

vant être exercée par une tête motrice, il était contradictoire d'utiliser plus longtemps le rabot rapide, dans lequel une partie du travail fourni simultanément par les deux têtes motrices est transmis par l'intermédiaire du convoyeur blindé. Du reste, le rabot rapide exigeait l'utilisation de moteurs de plus de 33 kW en sorte que, uniquement et toujours pour cette raison, il devait être condamné. Il n'existait heureusement aucun inconvénient au remplacement du rabot rapide par le rabot adaptable dont les avantages à ce moment furent déjà reconnus.

La traction cumulée de deux têtes motrices en un point donné : on doit aussi prévoir qu'un point de la chaîne, pour une raison ou pour une autre, soit mis sous tension par les deux têtes de commande. Ceci, il va sans dire, n'est pas toujours possible. Lorsque, au démarrage, la chaîne n'est pas à l'instant même mise en mouvement, les deux têtes motrices développeront leur couple maximal et la somme de ceux-ci se fera sentir immédiatement derrière la tête motrice du pied de taille ou à un autre point où la chaîne pourrait se trouver bloquée. Dans ce cas, on atteignait avec les chaînes d'alors, un coefficient de 1,25 au lieu de 2,5. Par rapport à la limite d'élasticité, ces coefficients devenaient respectivement 1,05 et 2,1. Avec des chaînes qui accusaient une certaine usure, on descendait même en dessous de 1, avec comme conséquence que ces chaînes étaient sollicitées au-dessus de leur limite d'élasticité et donc subissaient une déformation permanente.

Il faut remarquer ici que l'avis, émis en 1956, tient compte de la qualité des chaînes d'alors dont la charge de rupture s'élevait à 30 t et la limite élastique à 21 t. Pour les maillons de raccord, ces valeurs étaient respectivement 27 et 19 t. Entretemps, la qualité des chaînes s'est sensiblement améliorée et on peut compter sur un accroissement de la résistance de l'ordre de 50 %.

Lorsque la chaîne se bloque en plein mouvement, deux cas peuvent survenir : ou bien la force continue à s'exercer par la tête motrice la plus proche — force qui est engendrée en ordre principal pour l'inertie des parties en rotation — en dessous du couple maximum des moteurs, donc en dessous de la résistance des broches de cisaillement, et dès lors la tension de la deuxième tête motrice vient s'ajouter à celle de la première, ou bien les forces d'inertie sont supérieures à la résistance des broches et alors la 1^{ère} tête motrice décroche avant que la 2^e n'intervienne entretemps.

On remarque donc que la tension totale en un point de la chaîne sous certaines circonstances défavorables peut monter jusqu'à la résistance totalisée des broches, ce qui signifiait que le coefficient descendrait alors jusqu'à 1 par rapport à la limite d'élasticité. Lors du blocage de la chaîne,

Vermits men niet wenste dat de ketting aan een grotere spanning dan die, waartoe één aandrijfkop in staat is, zou onderworpen worden, kon men niet langer gebruik maken van de snelschaaf, waarbij een gedeelte van de door beide aandrijfkoppen gezamenlijk geleverde arbeid langs de pantsersketting wordt overgebracht. Overigens leidde de snelschaaf tot het gebruik van motoren van meer dan 33 kW zodat ze alleen reeds om dit feit moest afgekeurd worden. Er bestond gelukkiglijk geen bezwaar tegen de vervanging van de snelschaaf door de aanbauhobel wiens voordelen op dat ogenblik reeds erkend waren.

Het samen trekken van twee aandrijvingen op één punt : Men moest ook voorkomen dat een punt van de ketting om een of andere reden werd onder spanning gebracht door de twee aandrijfkoppen. Dit is vanzelfsprekend niet altijd mogelijk. Wanneer bij de start de ketting niet dadelijk in beweging komt, zullen beide aandrijvingen hun maximaal koppel ontwikkelen en de som daarvan zal zich doen gevoelen onmiddellijk achter de aandrijving van de pijlervoet of in een ander punt waar de ketting geblokkeerd zou zijn. In dat geval kwam men met de toenmalige kettingen tot een veiligheidscoëfficiënt van 1,25 in plaats van 2,5. Ten opzichte van de elasticiteitsgrens werden deze coëfficiënten respectievelijk 1,05 en 2,1. Met kettingen die een zekere sleet vertoonden daalde men dus onder de 1, met het gevolg dat de kettingen boven de elasticiteitsgrens werden belast en dus blijvend vervormd werden.

Hier weze opgemerkt dat het advies, opgesteld in 1956, rekening houdt met de kwaliteit van de toenmalige kettingen, waarvan de breukbelasting 30 t bedroeg en de elasticiteitsgrens rond de 21 t gelegen was. Voor de beugels waren deze cijfers respectievelijk 27 en 19 t. Inmiddels is de kwaliteit der kettingen nog merkkelijk verbeterd en mag men rekening houden met een vermeerdering van de weerstand van ongeveer 50 %.

Wanneer een ketting in volle beweging vastloopt kunnen er zich twee gevallen voordoen : ofwel blijft de kracht, uitgeoefend door de naastgelegen aandrijfkop, die hoofdzakelijk veroorzaakt wordt door de inertie der draaiende delen, beneden het maximum koppel der motoren, dus beneden de weerstand der breekbouten, en dan komt de spanning van de tweede aandrijfkop zich bij die van de eerste voegen. Ofwel overtreffen de inertiekrachten de weerstand van de bouten, en dan valt de eerste aandrijving uit vooraleer de tweede tussenkomt.

Men bemerkt dus dat de totale spanning in een punt van de ketting in ongunstige omstandigheden kan stijgen tot de gezamenlijke weerstand der bouten, hetgeen betekent dat de toenmalige coëfficiënt daalde tot 1 ten opzichte van de elasticiteitsgrens.

c'est ainsi qu'un choc violent est plus favorable qu'un choc faible, vu que dans le premier cas les broches de la tête la plus proche se cisailent, dans le deuxième cas peut-être pas. Le choc est d'autant plus violent que le point d'accrochage de la chaîne est situé plus près de la tête motrice voisine. On suppose dans tout ce qui précède que les broches de cisaillement sont réellement présentes à l'accouplement des réducteurs; en fait la plupart du temps, il n'y en a pas.

Des considérations qui précèdent, il semble qu'on ait intérêt à diminuer les efforts d'inertie dans la commande, non seulement à cause du danger de bris de chaîne, mais également à cause de l'énergie absorbée par les masses tournantes lors du démarrage. Des moyens connus utilisés à cet effet sont, d'une part, l'usage de moteurs électriques à induction à caractéristiques plates, qui donnent un couple de démarrage suffisamment élevé donc qui ne nécessitent pas d'accouplement hydraulique, et, d'autre part, les têtes motrices hydrostatiques avec pompes et moteurs hydrauliques.

Tension initiale des chaînes : on a aussi implicitement émis l'hypothèse que les chaînes avaient une tension initiale appropriée de telle manière que les efforts en jeu ne proviennent que des moteurs et non d'une tension initiale exagérée. Une tension exagérée serait celle qui aurait comme conséquence qu'aucun mou de chaîne ne se produirait à la sortie du tambour lorsque les moteurs développent leur couple maximum. Une telle tension initiale ou une plus élevée encore occasionneraient une surcharge à la chaîne. La plupart du temps la tension initiale ainsi déterminée est assez élevée, surtout dans les longues tailles, et on peut en toute quiétude admettre que, dans la pratique, on reste en dessous de celle-ci, de sorte que de ce côté aucun supplément de charge n'est à craindre. La tension initiale peut néanmoins être notablement accrue par la présence de sinuosités dans le train de couloirs qui, au moment de la mise sous tension de la chaîne, pouvaient ne pas exister.

Répartition de la force de traction sur les deux chaînes : on suppose également que la force de traction se répartit uniformément sur les deux chaînes; ceci sera le cas aussi longtemps que les deux brins de chaînes apparaissent avec du mou à la sortie du tambour d'entraînement. Si ce n'est pas le cas, c'est qu'un des brins est plus tendu que l'autre. Ceci est également une question de tension initiale allant de pair avec des longueurs inégales de chaînes ou le fait que les deux têtes motrices ne sont pas parallèles.

Qualité de la chaîne : on a finalement supposé qu'on avait affaire à une chaîne neuve de bonne qualité. Ceci signifie donc que des chaînes de fabrication qui ne sont pas d'origine seront pros-

teitsgrens. Bij blokkeren van de ketting is het zo dat een hevige schok voordeliger is dan een zachte, vermits in het eerste geval de bouten van de naastgelegen aandrijving breken, in het tweede geval misschien niet. De schok nu is heviger naarmate het ankerpunt dichter bij de naastgelegen aandrijving gesitueerd is. Men veronderstelt bij alles wat voorafgaat dat de breekbouten werkelijk in de reductoren aanwezig zijn; in feite zijn er meestal geen.

Uit het voorgaande blijkt dat men er belang bij heeft de inertiekrachten in de aandrijving te verminderen, niet alleen trouwens wegens het gevaar voor kettingbreuk maar ook wegens de energie opgeslorpt door de draaiende massa's bij de aanloop. Gekende middelen daartoe zijn de inductiemotoren met vlakke karakteristiek die een voldoende hoog aanloopkoppel geven en dus geen oliekoppeling nodig hebben, en ook de hydrostatische aandrijving door middel van oliepompen en oliezuigermotoren.

Voorspanning van de kettingen : Men heeft ook impliciet verondersteld dat de kettingen een aangepaste voorspanning hadden, zodat de spanningen in werking alleen voortkomen van de motoren en niet van een overdreven initiale spanning. Een overdreven voorspanning zou die zijn die voor gevolg heeft dat er nog geen losse ketting is aan de uitgang van de trommel wanneer de motoren hun maximum koppel ontwikkelen. Een dergelijke of hogere voorspanning zou overbelasting van de ketting veroorzaken. Meestal is de aldus bepaalde voorspanning tamelijk hoog, vooral in lange pijlers, en mag men gerust aannemen dat men er in de praktijk onder blijft, zodat van die zijde geen supplementaire belasting te vrezen is. De voorspanning kan echter merkkelijk verhoogd worden door de aanwezigheid van krommingen in de pijler, die er bij het spannen niet waren.

Verdeling van de trekkracht over beide kettingen : Men veronderstelt verder dat de trekkracht zich over beide kettingen gelijk verdeelt; dit zal het geval zijn zolang beide panden losse ketting vertonen op het punt waar ze de aandriiftrommels verlaten. Is dat niet het geval dan is één van beide strakker gespannen dan de andere. Ook dit is dus een kwestie van voorspanning, gepaard gaande met een ongelijke lengte van de kettingen of het feit dat beide drijfkoppen niet evenwijdig liggen.

Kwaliteit van de ketting : Men heeft tenslotte verondersteld dat men met een nieuwe ketting van goede kwaliteit te doen had. Dat wil dus zeggen dat kettingen van een willekeurig niet origineel

crites aussi longtemps qu'il n'est pas prouvé qu'elles présentent la même résistance que ces dernières et que les chaînes usagées, à un certain moment, doivent être condamnées. Ce dernier point n'est pas entièrement résolu parce qu'on ne dispose pour l'épreuve des chaînes d'aucune méthode non destructive valable. Le simple mesurage des allongements (qu'on veut tolérer jusqu'à 3 %) donne certes une indication concernant le travail fourni, mais la relation entre l'allongement et la résistance restante n'est pas aussi évidente qu'on l'avait initialement espéré.

Heureusement, le bris de chaîne n'offre du danger qu'à partir d'une certaine pente — pente qui n'est pas rencontrée dans la plupart des mines campinoises. Aussi les règles données ci-dessus ne sont alors appliquées dans ces mines que pour autant que la sûreté de marche l'exige, aspect sous lequel un plus grand risque peut être pris seulement là où la sécurité du personnel est en jeu. Par ailleurs, on ne peut pas trop facilement croire que la pente soit trop faible pour occasionner le déplacement de la chaîne lors d'une rupture, ainsi qu'il apparaît pour le premier accident (pente 12°). En règle générale, on suivra au moins la longévité et les prestations des chaînes, tandis qu'on réservera les nouvelles chaînes pour les tailles à pente dangereuse et à grande production ou à un seul de ces deux facteurs.

E. 8. Atrappé par la chaîne.

Les 8 accidents qui furent causés par contact direct et brutal avec la chaîne du convoyeur blindé, peuvent être subdivisés comme suit : trois des victimes étaient occupées à fragmenter des blocs de charbon ou de pierre transportés par le convoyeur blindé ou à les enlever en vue de ne pas entraver l'évacuation régulière des produits. Ces accidents ne donnèrent lieu à aucun commentaire ou avis. Un autre accident advint à un apprenti-abatteur qui, son travail terminé, quittait la taille et qui fut entraîné par la chaîne du convoyeur blindé alors que, d'après ses dires, il essayait de reprendre son marteau-piqueur qu'il avait mis dans le convoyeur blindé. La possibilité qu'il ait pris place sur le convoyeur blindé pour se faire véhiculer n'est pas naturellement à exclure a priori.

Le cinquième accident eut lieu lorsqu'un surveillant, pour passer en face d'une pile de foudroyage, plaça le pied sur une haussette du convoyeur blindé; son pied ayant glissé fut atteint par une raclette. Quoiqu'ici également un mouvement imprudent de la victime soit possible, le Comité rédigea l'avis ci-après : « Dans les tailles équipées » avec des convoyeurs à chaînes à raclettes, il » devrait constamment exister un passage suffisant entre l'engin de transport et l'arrière-taille

fabriquant moeten geweerd worden zolang niet bewezen is dat ze dezelfde weerstand vertonen, en dat gebruikte kettingen op zeker ogenblik moeten afgekeurd worden. Dit laatste punt is niet gans opgelost omdat men geen goede methode kent voor de niet-destructieve beproeving van kettingen. Het eenvoudig opmeten van de verlenging (waarmee men wil gaan tot 3 %) geeft zeker een aanduiding omtrent de geleverde arbeid, maar het verband tussen de verlenging en de overblijvende weerstand is niet zo duidelijk als men aanvankelijk had gehoopt.

Gelukkig is de kettingbreuk alleen gevaarlijk van een zekere helling af, waarmee de meeste Kempense mijnen niet af te rekenen hebben. Bovenstaande regels worden in die mijnen dan ook alleen toegepast in zoverre de bedrijfszekerheid het vereist, in welk opzicht een groter risico kan genomen worden dan waar het de veiligheid betreft. Anderzijds mag men niet te gemakkelijk menen dat de helling te zwak is om het verschuiven van de ketting te veroorzaken bij breuk, zoals blijkt uit het eerste ongeval (helling 12°). In de regel zal men tenminste de leeftijd en de prestaties van de kettingen volgen, en de nieuwste voorbehouden aan de pijlers met gevaarlijke helling en grote produktie of één van beide.

E. 8. Door de ketting gegrepen.

De acht ongevallen die door rechtstreeks contact met de pantserketting werden veroorzaakt kunnen onderverdeeld worden als volgt : drie van de slachtoffers waren bezig kolen of stenen op de ketting te breken of te verplaatsen ten einde de regelmatige afvoer van de produkten te bevorderen. Deze ongevallen gaven geen aanleiding tot adviezen. Een ander ongeval overkwam aan een leerhouwer die na het beëindigen van zijn dagtaak de pijler verliet en die door de pantserketting werd meegetrokken toen hij, naar zijn zeggen, trachtte zijn afbouwhamer die hij op de transporteur gelegd had terug te nemen. De mogelijkheid dat hij op de transporteur had plaats genomen om zich te laten vervoeren kan natuurlijk niet uitgesloten worden.

Het vijfde ongeval deed zich voor toen een opzichter, om langs een breukbok voorbij te komen, een voet op het hoogsel van de pantserketting zette, uitschoof, en met de voet onder een meenemer geraakte. Alhoewel ook hier een onvoorzichtige handeling van het slachtoffer tot de mogelijkheden behoort, werd toch door het Comité het volgend advies vertrekt : « In de met » kettingtransporteurs uitgeruste pijlers zou er » steeds een voldoende doorgang moeten bestaan » tussen het vervoertoestel en de dakbreuk, om te » vermijden dat het personeel verplicht zou wor-

» afin d'éviter que le personnel ne soit obligé de
» passer au-dessus du convoyeur ». Le Comité attirera
également l'attention sur le fait que « les suites
» de l'accident auraient été moins graves si la
» victime avait porté des chaussures à bout d'acier
» et pense que le port de telles chaussures devrait
» être généralisé (1957) ».

Les trois autres accidents survinrent en 1963,
et ne donnèrent lieu à aucun avis. Deux au moins
étaient dus à un emploi abusif du transporteur
comme véhicule.

DIVISION ENTRETIEN

0.1. Mise sous tension de la chaîne.

La mise sous tension des chaînes de convoyeur
blindé ou de rabot est à juste titre considérée
comme une manœuvre qui exige un tour de main
spécial et du sang-froid, vu qu'actuellement on
recourt presque exclusivement à la commande élec-
trique. L'emploi de palans à main, qui dans les
premières années était encore très répandu,
n'existe pratiquement plus pour la raison que les
palans ne sont pas en état de développer les efforts
de tension nécessaires; ceux-ci peuvent atteindre
4 et 5 t. On doit notamment tenir compte, non
seulement de la tension initiale théorique requise,
mais également de celle qui est la conséquence de
l'allongement supplémentaire de la chaîne néces-
saire pour obtenir du mou suffisant à l'endroit où
la jonction des chaînes doit s'opérer. Maintenant
on sait que, pour une taille ordinaire avec une
longueur de chaîne de 200 m, la règle pratique
suivante est valable, à savoir : chaque allongement
de 10 cm exige une tension de 1 t et ce, conformé-
ment à la formule

$$K = \frac{\Delta L \times S \times E}{L}$$

$$= \frac{0,10 \times 10 \times 400.000}{400} = 1000$$

dans laquelle :

K = force en kg

ΔL = allongement en m

S = section de la double chaîne en cm²

E = module d'élasticité de la double chaîne en
kg/cm²

L = longueur de la double chaîne en m.

L'utilisation du moteur électrique pour l'ob-
tention de cette tension présente l'inconvénient
que le moteur au bout d'un temps relativement
court déclenche en raison de la surcharge. C'est
pour éliminer ce danger que différentes techniques
ont été élaborées; elles ont pour but d'empêcher
que la chaîne ne se rétracte avant que l'opération
de raccordement des chaînes ne soit terminée.
On a pensé à une chaîne auxiliaire qui maintien-

» den over de transporteur te gaan. Het Comité
» trekt ook de aandacht op het feit dat de gevol-
» gen van het ongeval minder ernstig zouden
» zijn geweest indien het slachtoffer schoenen met
» stalen tippen had gedragen en het denkt dat het
» gebruik van zulke schoenen zou moeten veralg-
» meend worden » (1957).

De overige drie ongevallen gebeurden in 1963 en
gaven geen aanleiding tot aanbevelingen. Ten
minste twee ervan waren het gevolg van het
gebruik van de pantserketting voor personenver-
voer.

AFDELING ONDERHOUD

0.1. Spannen van de ketting.

Het spannen van de pantser- of schaafketting
wordt terecht beschouwd als een bewerking die
handigheid en koelbloedigheid vereist, daar men
nu haast uitsluitend gebruik maakt van de elektri-
sche aandrijving. Het gebruik van handtakels, dat
in de eerste jaren nog vrij verspreid was, bestaat
praktisch niet meer omdat de takels niet in staat
zijn de nodige spanning, die 4 tot 5 t kan belopen,
te leveren. Men moet hier immers rekening hou-
den niet alleen met de theoretisch vereiste voor-
spanning maar ook met die welke het gevolg is
van de supplementaire rek van de ketting, nodig
om voldoende losse ketting te bekomen op de
plaats waar de hechting wordt uitgevoerd. Nu weet
men dat voor een gewone pijler met een lengte
van 200 m als vuistregel geldt, dat iedere verlen-
ging van 10 cm een spanning van 1 t vereist, over-
eenkomstig de formule

$$K = \frac{\Delta L \times S \times E}{L}$$

$$= \frac{0,10 \times 10 \times 400.000}{400} = 1000$$

waarin :

K = kracht in kg

ΔL = verlenging in m

S = sectie van de dubbele ketting in cm²

E = elasticiteitsmodulus van de dubbele ketting
in kg/cm²

L = lengte van de dubbele ketting in m.

Het gebruik van de elektrische motor voor het
bekomen van deze spanning biedt echter het na-
deel dat de motor na korte tijd uitgeschakeld
wordt wegens overbelasting. Het is om dit gevaar
te bestrijden dat verschillende technieken wer-
den uitgedacht die voor doel hebben te beletten
dat de ketting terugloopt vóór de bewerking van
het hechten gans geëindigd is. Men heeft gedacht

drait ensemble les 2 extrémités de chaînes à relier et, après chaque impulsion du moteur, reprendrait le jeu obtenu. Une telle chaîne et ses fixations devraient être extraordinairement solides; par suite des accrochages répétés, les difficultés seraient en fin de compte déplacées et les dangers plutôt multipliés.

Un système bien meilleur est celui dans lequel on place sur l'arbre du tambour de commande de la chaîne un palan lourd à roue à rochet; celui-ci est enclenché au cours de l'opération et empêche le mouvement de rotation dans le sens avant. Cet appareil est utilisé avec satisfaction dans une mine de la Campine; cependant ce système n'existe provisoirement que pour les moteurs qui se placent avec l'axe disposé parallèlement à la ligne des couloirs.

Une seconde possibilité d'accident lors de la mise en tension des chaînes est la rupture de l'ancrage de l'extrémité de chaîne qui reste fixe. On a préconisé différents dispositifs qui fixent soit la chaîne soit les raclettes aux couloirs, mais en fin de compte, on en revient toujours au classique étau rond en bois, placé entre raclette et toit; la raison qui justifie ce procédé est peut-être bien que le matériel nécessaire à cette opération se trouve toujours sur place et, lorsqu'il est de bonne qualité, présente les garanties nécessaires.

En contradiction avec ce qu'on aurait normalement pu supposer, aucun des trois accidents graves repris en 0.1. ne fut occasionné par le déclenchement intempestif du moteur, mais bien: un par le bris du bois rond, un par la rupture de la raclette contre laquelle ce bois était placé, et le troisième par le cisaillement de la broche d'accouplement à la tête motrice (chaîne du rabot).

En conclusion, on peut dire que le seul avis émis par le Comité après le premier accident constitue une mise en garde contre deux dangers et fait preuve de prévoyance vu que, contrairement à l'habitude, il discute une source de danger qui dans l'accident en question n'a joué aucun rôle. Cet avis s'exprime ainsi:

« Le danger pendant le raccordement des chaînes trouve son origine dans les causes possibles ci-après:

» a) ainsi que dans l'accident qui nous occupe, le calage (bois, chaîne ou autres moyens) à l'une des extrémités peut se déplacer au cours de la mise en tension au moyen du moteur, par quoi la chaîne se met en mouvement;

» b) ou bien la protection électrique du moteur au cours de la mise sous tension peut tomber, par quoi la chaîne à raccorder est mise subitement hors tension.

» Dans les deux cas, il existe un danger de blesser les mains des ouvriers chargés du raccordement. Pour éviter le danger visé par a), on devrait

aan een hulpketting die de beide uiteinden bijeenhoudt en na elke stroomstoot het bekomen spel inhaalt. Dergelijke ketting en haar bevestigingen zouden echter buitengewoon stevig moeten zijn en wegens het herhaaldelijk inhaken zouden de moeilijkheden tenslotte enkel verplaatst en de gevaren eerder vermenigvuldigd worden.

Beter is dan ook het systeem waarbij op de as van de aandrijftrommel een zware pal geplaatst wordt, die tijdens de operatie wordt ingeschakeld en de beweging van de as in de voorwaartse zin belet. Dit werd in een Kempense mijn uitgevoerd met goed gevolg, doch het systeem bestaat voorlopig alleen voor motoren die evenwijdig met de pantsergoten zijn opgesteld.

Een tweede mogelijkheid tot ongevallen bij het spannen van de kettingen is het breken van de verankering van het uiteinde der ketting dat onbeweeglijk blijft. Men heeft verschillende toestellen gekend die ofwel de ketting ofwel de meemers aan de goten bevestigden, maar per slot van rekening komt men altijd terug op het klassieke rondhout tussen meenemer en dak, en de reden hiervoor is misschien wel dat het hiertoe benodigde materiaal steeds ter plaatse is en, wanneer het van goede kwaliteit is, ook de nodige waarborgen biedt.

Nu is het zo dat, in strijd met de normale vooruitzichten, geen van de drie onder 0.1 geklasseerde zware ongevallen door het ontijdig uitvallen van de motor veroorzaakt werd, maar wel één door het breken van het rondhout, één door het breken van de meenemer waartegen dit hout geplaatst was, en het derde door het breken van de bout in de aandrijving (schaafketting).

Als besluit mag men dan ook zeggen dat het enige advies, door het Comité verstrekt na het eerste ongeval, en waarin tegen beide gevaren wordt gewaarschuwd, zeker blijk geeft van vooruitzicht, vermits het in strijd met de heersende gewoonte een oorzaak van gevaar bespreekt die bij het ongeval in kwestie geen rol heeft gespeeld. Dit advies luidde als volgt:

« Het gevaar tijdens het koppelen vindt zijn oorsprong in de volgende mogelijke oorzaken:

» a) zoals in onderhavig ongeval kan de vastlegging (spanhout, ketting of dergelijke) van het ene uiteinde begeven tijdens het aanspannen van de motor, waardoor de ketting in beweging komt;

» b) ofwel kan de elektrische bescherming van de motor tijdens het aanspannen afslaan, waardoor de aan te koppelen ketting plotseling onder spanning wordt gesteld.

» In beide gevallen bestaat gevaar voor bekneling der handen van de werklieden die belast zijn met het aankoppelen. Om het gevaar be-

» utiliser pour ancrer la chaîne, au moins deux
 » bois ronds de taille, solides et sains, à moins que
 » d'autres moyens sûrs ne soient disponibles. Enfin
 » pour le danger visé sous b), il est recommandé
 » d'éviter l'emploi des têtes motrices électriques
 » comme moyens de tension des chaînes, à moins
 » qu'on ait recours à des moyens (palans, sylves-
 » ters, etc.) pour reprendre les extrémités libres
 » des chaînes lors de la mise sous tension et, ainsi
 » faisant, éviter une détente soudaine de la chaîne
 » si une coupure du courant électrique se produi-
 » sait ».

Bien que l'avertissement relatif aux accidents b), eu égard aux considérations énumérées, ne fut guère corroboré par les faits contrairement à l'attente générale, je pense qu'il reste très intéressant, ne fut-ce que parce que en relation avec des accidents plus légers qui sont arrivés les moyens recommandés ont paru toutefois dans la pratique ne pas avoir atteint leur but. C'est d'ailleurs pourquoi il est souhaitable de recommander une généralisation de la roue à cliquet, également sur les moteurs placés avec leur axe perpendiculaire à la ligne des couloirs.

Entretemps, il reste possible de tendre la chaîne au moyen de moteurs à air comprimé, dans les cas où de tels moteurs sont utilisés et pour autant que la réparation puisse être exécutée à cette extrémité de la taille. Ici, un autre avantage de la commande hydrostatique est mis en évidence, attendu que ce mode de commande développe un couple constant, tant lorsque la chaîne est arrêtée que lorsqu'elle est en mouvement.

0.2. Remplacement des broches de cisaillement.

Lors du remplacement des broches de cisaillement, on doit naturellement éviter que l'une des deux parties de l'accouplement ne se mette intempestivement en mouvement; de plus, on doit cependant pendant toute la durée de l'opération se prémunir contre cette éventualité.

Un premier accident fut causé par le fait que le plateau moteur fut mis en mouvement d'une manière inattendue et l'ajusteur chargé du placement de la broche avait juste à ce moment le pouce engagé dans deux trous de broche. Le départ fortuit et imprévu révèle dans ce cas un manque dans l'organisation dans la transmission des signaux, mais au surplus, il reste néanmoins un accident dû en ordre principal à l'imprudance de la victime.

Toutefois le Comité fit connaître son opinion après ce premier incident banal à savoir que la mise en marche intempestive d'un convoyeur blindé comme source possible d'accidents mérite en général la plus grande attention et c'est pourquoi, en 1954 déjà, un signal spécial pour l'arrêt

» doeld onder a) te vermijden zou men moeten
 » gebruik maken van minstens twee gezonde en
 » stevige rondhouten om de ketting te verankeren,
 » tenzij men beschikt over andere veilige midde-
 » len. Ten einde het gevaar bedoeld onder b) te
 » vermijden ware het aan te raden het gebruik
 » van de aandrijfkoppen te vermijden voor het
 » spannen van de kettingen, tenzij men daarbij
 » gebruik maakt van middelen (takels, Sylvesters
 » of dergelijke) om de losse einden der ketting
 » bij het aanspannen geleidelijk bij te trekken en
 » zodoende een plotse ontspanning der ketting
 » bij het afslaan van de stroom te verhinderen ».

Alhoewel de waarschuwing inzake de ongevallen b) blijkt de voorafgaandelijke beschouwingen minder door de feiten werd bevestigd dan algemeen verwacht werd, meen ik toch dat ze zeer belangrijk blijft, al ware het in verband met lichtere ongevallen die gebeurd zijn; de aanbevolen middelen zijn echter in de praktijk ondoelmatig gebleken, en daarom ware een veralgemening van het palwiel, ook op de dwarsgeschikte motoren, zeker aan te bevelen.

Inmiddels blijft het mogelijk de ketting aan te spannen door middel van de persluchtmotoren, in die gevallen waar zulke motoren gebruikt worden en voor zover de herstelling aan het betreffende pijleruiteinde kan uitgevoerd worden. Hier treedt ook weer onmiddellijk een ander voordeel van de hydrostatische aandrijving op de voorgrond, vermits deze aandrijving eveneens een constant kop-pel bij stilstaande ketting mogelijk maakt.

0.2. Breekbouten vervangen.

Bij het vervangen van de breekbouten moet men natuurlijk vermijden dat een van beide delen der koppeling ontijdig in beweging komt, maar bovendien moet men tijdens heel de duur van het werk toch met deze mogelijkheid blijven rekening houden.

Een eerste ongeval werd veroorzaakt door het feit dat de aandrijvende schijf onverwachts in gang gezet werd en de bankwerker belast met het plaatsen van de bout juist op dat ogenblik de duim in beide gaten had zitten. Het ontijdig vertrek wijst hier vanzelfsprekend op een tekort in de organisatie of de seinginging, maar overigens blijft een dergelijk ongeval toch hoofdzakelijk een gevolg van onvoorzichtigheid van het slachtoffer.

Niettemin gaf het Comité na dit eerste eerder onbeduidend voorval als zijn mening te kennen dat het ontijdig vertrek van een pantserketting als mogelijke bron van ongevallen in het algemeen de volledige aandacht verdiende, en daarom

du convoyeur blindé pour y effectuer des réparations fut recommandé. Il fut également fait rappel du principe établi, en l'occurrence qu'après un signal « halte », aucun signal de mise en marche ne peut être donné par aucune autre personne que celle qui a donné le signal du « stop ».

En même temps, le Comité soulignait le grand intérêt, aussi bien pour l'organisation que pour la sécurité de l'installation, d'un moyen de signalisation efficace, tel que par exemple le téléphone de taille au moyen duquel, dans les cas particuliers, les personnes intéressées, surveillants et machinistes, sont rapidement et facilement avertis.

Cette recommandation encore d'ordre général devait cependant être précisée davantage ultérieurement à l'occasion d'autres circonstances; on conseillera notamment de maintenir les lampes éteintes (voir E.5.). Cette mesure fut reconnue essentiellement conforme au but et appliquée dans la plupart des mines; cependant dans certains cas, on n'a pas pu l'appliquer justement parce que les lampes font partie de l'appareil téléphonique et l'extinction de celles-ci ne permet plus dès lors l'usage du téléphone.

Lors du second accident qui survient en 1962, un surveillant enfonçait une nouvelle broche de cisaillement dans le plateau d'accouplement d'une tête motrice, alors qu'il tournait encore; pour comprendre quelque peu la précipitation inhabituelle de cette personne, on doit savoir que, avant le bris présent, plusieurs ruptures de broches s'étaient déjà produites. La broche actuelle pénétrait facilement dans le plateau extérieur de l'accouplement (côté moteur), mais n'arrivait pas à être introduite dans le plateau intérieur (côté chaîne). Elle fit un tour et vint en contact avec la paroi du carter du réducteur; un morceau de métal fut arraché et projeté violemment dans l'œil du surveillant.

En opposition avec la première impression que l'on ressent peut-être à la lecture de cet accident, à vrai dire, le surveillant n'avait commis aucune faute fondamentale en n'ayant pas attendu l'arrêt complet du plateau d'accouplement; uniquement, la vitesse de celui-ci était peut-être un peu trop élevée. En fait, on doit toujours laisser tourner le plateau extérieur lors du placement d'une broche neuve, afin d'amener en position convenable les trous des deux plateaux. Le cas d'une fausse manœuvre est également prévu, vu que pour cette éventualité une rainure est creusée dans la paroi du réducteur. Comment se fit-il que cette broche arracha une parcelle de la paroi du carter du réducteur? Uniquement parce que le surveillant, à cause des bris répétés de broches normales, avait utilisé une broche de 31 t qui était 15 mm plus longue que les broches habituelles. Ceci également ne constitue pas une faute fondamentale à charge

werd, in 1954, een bijzonder sein voor de stilstand bij herstellingswerken aanbevolen. Er werd ook herinnerd aan het gevestigd principieel dat na een « halt »-signaal geen bewegingssein mag gegeven worden door een andere persoon dan deze die het haltsignaal heeft gegeven.

Tevens wees het Comité op het grote belang, zowel voor de organisatie als voor de veiligheid, van het inrichten van een doeltreffend verbindingsmiddel, zoals bij voorbeeld een pijlertelefoon, waardoor het mogelijk is in bijzondere gevallen de belanghebbende personen, opzichters en machinisten spoedig en gemakkelijk te verwittigen.

Deze aanbeveling was nog algemeen doch zal bij latere gelegenheden meer gepreciseerd worden; men zal namelijk aanraden de lampen gedoofd te houden (zie rubriek E.5.). Als zodanig wordt deze maatregel in de meeste mijnen als zeer doelmatig erkend en toegepast, doch in sommige gevallen heeft men er niet toe kunnen besluiten juist omdat de lampen deel uitmaken van het telefoonstelsel, en het doven van de lampen het gebruik van de telefoon uitsluit.

Bij het tweede ongeval, dat in 1962 gebeurde, stak een opzichter een nieuwe bout in een koppeling terwijl deze nog volop draaide; om de ongewone haast van deze persoon enigszins te begrijpen moet men weten dat voordien reeds verschillende bouten de één na de ander gebroken waren. De bout nu drong wel in de buitenste (aandrijvende) schijf doch geraakte niet in de binnenste (de aangedrevene). Ze deed één omwenteling en kwam op het einde daarvan in aanraking met de wand van de reductor, waarvan een scherp werd afgerukt die in het oog van de opzichter terecht kwam.

In tegenstelling met de eerste indruk die men misschien bij het lezen van dit verhaal opdoet, heeft de opzichter eigenlijk geen fundamentele fout begaan door het stilstaan van de schijf niet af te wachten, alleen was de snelheid misschien iets te hoog; in feite moet men steeds de buitenste schijf doen draaien bij het plaatsen van nieuwe bouten, ten einde de twee schijven op passende wijze tegenover elkaar te brengen. Het geval dat de bout niet in de tweede schijf dringt is dan ook voorzien vermits er voor deze eventualiteit een spleet gemaakt is in de reductorwand. Hoe kwam het dan dat deze bout een stuk van de wand afrukte? Omdat de opzichter wegens het herhaaldelijk breken van de normale bouten een speciale bout van 31 ton had gebruikt, die 15 mm langer was dan de gewone. Ook dit betekende geen fun-

du surveillant, car les broches de 31 t doivent pouvoir être utilisées de la même manière que celles de 18 t. Par conséquent, le charbonnage se vit obligé de prendre la seule mesure logique qui s'imposait : c'est-à-dire de raccourcir un peu les broches spéciales de 31 t et d'approfondir quelque peu la rainure du carter du réducteur.

0.3. Allongement et raccourcissement du train de couloirs de convoyeur blindé.

Cette opération consiste à enlever, ajouter ou remplacer des couloirs à une des extrémités de l'installation, habituellement au pied de taille. Elle a donné lieu à quatre accidents graves parmi lesquels, dans deux cas, le démarrage intempestif du convoyeur blindé intervint. Une première fois, l'accident survint à l'occasion du raccordement des couloirs qui s'effectuait comme d'habitude avec les moteurs électriques. Par le démarrage fortuit de ces moteurs, un ajusteur fut mortellement coincé entre deux couloirs. Initialement, on imputa l'accident à la manœuvre fortuite par une pierre tombant du bouton-poussoir commandant les moteurs électriques; ce poussoir se trouvait dans une caisse portative ad hoc, disposée dans la voie au pied de la taille. La mine apporta par ailleurs les modifications adéquates à ladite caisse. Néanmoins en même temps, des instructions étaient établies sur la manière d'exécuter correctement le raccourcissement des installations de convoyeur blindé, en toute sécurité. L'Administration des Mines fut d'avis que l'accident était à imputer à la manœuvre contre-indiquée de la part d'un des ouvriers, en conséquence de la précipitation et du manque d'attention, et fit part de cette opinion dans son avis. Dans celui-ci, on déplore que beaucoup trop encore de procédés dangereux sont appliqués pour le raccourcissement ou l'allongement du convoyeur blindé. Ce faisant, on visait directement l'utilisation des moteurs électriques, procédé que néanmoins on pourra difficilement interdire aussi longtemps qu'il ne sera pas fait appel à la commande hydrostatique. N'empêche que le Comité jugea intéressantes — bien que ce soit sans corrélation avec le présent accident — toutes les mesures qui concernent la manœuvre fortuite et intempestive des boutons-poussoirs. On connaît d'autres accidents qui furent attribués à cette cause. La préférence va pour ce motif à un bouton d'un modèle spécial qui est utilisé actuellement dans une mine de Campine : il est tiré pour le départ et enfoncé pour l'arrêt.

Le second accident survint à un ajusteur qui avait enlevé un couloir tout près de la station de retour d'un convoyeur-répartiteur. Le coffret de manœuvre de celui-ci enclenché sur marche arrière par l'ajusteur fut abandonné. A un certain moment, le machiniste attiré revint sur place et

damentele fout te zijnen laste want de bouten van 31 ton moeten op dezelfde wijze kunnen gebruikt worden als die van 18, zij het minder dikwijls. Zodoende zag de kolenmijn zich verplicht de enige logische maatregel te treffen : de speciale bouten werden iets korter en de spleet iets dieper gemaakt.

0.3. Langer en korter maken van de pantserketting.

Deze bewerking bestaat uit het wegnemen, bijvoegen of verwisselen van goten aan een pijleruiteinde, meestal de voet. Ze heeft aanleiding gegeven tot vier zware ongevallen waarin het ontijdig vertrekken van de ketting twee maal tussen kwam. Een eerste maal ging het om het terug in elkaar trekken van de goten dat zoals gewoonlijk met de elektrische motoren gedaan werd. Door het ontijdig in gang zetten van deze motoren werd een bankwerker dodelijk gekneld tussen twee goten. Men wou het aanvankelijk doen voorkomen alsof de drukknoppen die voor de bediening van de motoren gebruikt worden, en ondergebracht zijn in een kleine draagbare kast aan de pijlervoet, ontijdig door vallende stenen werden ingedrukt; de mijn bracht ten andere de gepaste wijzigingen aan de kastjes aan. Tevens werd echter een onderrichting gegeven over de goede manier om het inkorten van de gepantserde transporteurs op veilige wijze te verrichten. Het Mijnwezen was van mening dat het ongeval te wijten was aan een verkeerd manœuvre van een der medearbeiders als gevolg van haast en onoplettendheid, en liet dit ook blijken in zijn advies, waarin er op gewezen wordt dat nog al te veel gevaarlijke procédé's gebruikt worden voor het verlengen en inkorten. Hier wordt rechtstreeks het gebruik van de elektrische motoren bedoeld, een procédé dat echter moeilijk zal kunnen verboden worden tenzij men gaat gebruik maken van de hydrostatische aandrijving. Dat belet niet dat het Comité het belang inziet, zij het buiten het verband met dit ongeval, van alle maatregelen die het ontijdig indrukken van de knoppen voorkomen; er zijn ten andere ongevallen bekend die daardoor werden veroorzaakt; de voorkeur gaat daarom naar een knop van een speciaal model, die in een Kempense mijn wordt gebruikt, die men uittrekt voor de start en indrukt voor het stoppen.

Het tweede ongeval overkwam aan een bankwerker die een goot had uitgenomen nabij de keerrol van een laadpantserketting. De schakelkast hiervan was door de bankwerker op achteruit geschakeld en zo gebleven. Op zeker ogenblik kwam de eigenlijke machinist ter plaatse en onwe-

ignorant ce qui s'était passé antérieurement, mit le convoyeur-répartiteur en marche. La longueur de ce transporteur qui habituellement atteignait 50 m, la faible visibilité et le fait que la présence de diverses personnes le long du convoyeur blindé est normale rendent compréhensible l'attitude du machiniste.

Le charbonnage, dans les mesures qu'il prit, mit avant tout l'accent sur la nécessité d'une attitude d'entente entre les ouvriers chargés de l'entretien et le machiniste arrivant éventuellement plus tard. Le Comité rappela en outre une autre mesure qui neutralisait tout malentendu ou tout défaut d'intelligence; elle consiste en ce que, au cours de travaux semblables, la chaîne soit enlevée du tambour de commande, opération qui ne donne guère lieu à des difficultés vu que cette chaîne la plupart du temps est déjà déconnectée près de la tête motrice.

Un autre accident arriva lorsque la chaîne pendant librement d'un convoyeur blindé de taille fut amenée sur un convoyeur répartiteur en marche, si bien que la tête motrice dans la taille se déplaça de 1,20 m. La mine jugea que le convoyeur-répartiteur devait être mis à l'arrêt pendant les travaux de réparations au pied de la taille et le Comité se rangea à cet avis.

Le 4^e accident fut imputé à l'ancrage défectueux du convoyeur au cours d'un déplacement suivant la pente d'un petit convoyeur blindé dans une taille en vallée. A cette fin, on avait placé un étau en bois entre une raquette et une bête en bois. Au lieu d'atteindre le but visé, en l'occurrence le déplacement de la tête motrice, on n'obtint que le déplacement et le basculement de la bête, avec comme conséquence un gros éboulement. C'est un des accidents qui finalement ont conduit au libellé de l'avis concernant l'utilisation des éléments du soutènement mentionnés sous la rubrique 4. Dans le cas en question, les suites d'une défection de la bête n'étaient certes pas envisagées.

0.4. Ripage de la tête motrice d'un convoyeur-répartiteur.

Il fut un temps où les installations de répartition étaient journellement avancées. Leur tête motrice et les premiers couloirs se trouvaient sur train de roues, de sorte qu'il était possible de glisser la station de retour du transporteur à bande sous le convoyeur-répartiteur et conséquemment de n'allonger la courroie qu'à des intervalles déterminés. Bientôt on en arriva néanmoins à la conception qu'il était beaucoup plus simple d'allonger journellement le convoyeur-répartiteur du côté front et, après un certain temps, de le ramener à sa longueur minimale par le déplacement vers l'avant de la tête motrice. On déplore qu'en même temps, dans la plupart des cas, les trains de roues porteurs

tend van wat er verderop gebeurde zette deze de laadpantserketting in gang. De lengte van deze transporteur, die gewoonlijk 50 m bereikt, de geringe zichtbaarheid, en het feit dat de aanwezigheid van verschillende personen langs de pantserketting normaal is, maken de houding van de machinist begrijpelijk.

De koolmijn legde hier in haar maatregelen vooral de nadruk op de noodzaak van verstandhouding tussen de arbeiders belast met het onderhoud en de eventueel later toekomende machinist. Het Comité herinnerde bovendien aan een andere maatregel die elk misverstand neutraliseert, en die hierin bestaat dat tijdens soortgelijke werken de ketting van de aandrijftrommel afgenomen wordt, hetgeen weinig moeite vraagt vermits deze ketting meestal toch reeds bij de aandrijfkop is losgemaakt.

Een ander ongeval gebeurde toen de loshangende ketting van een pijlerpantsertransporteur werd aangehaakt door de lopende laadpantserketting, zodat het aandrijfhoofd in de pijler 1,20 m opgeschoven werd. De mijn oordeelde dat de laadpantserketting moest stilgelegd worden tijdens herstellingswerken aan de voet van de pijler en het Comité betuigde zijn instemming.

Het vierde ongeval was te wijten aan het foutief verankeren van de transporteur tijdens het in elkaar schuiven van een korte pantserketting in een dalpijler. Men had hiervoor een houten stut geplaatst tussen een meenemer en een houten kap. In plaats van het beoogde doel, namelijk het opschuiven van de aandrijfkop, bekwam men alleen het verschuiven en kantelen van de kap, met als gevolg een uitgebreide instorting. Het is een van de ongevallen die uiteindelijk hebben geleid tot het advies betreffende het gebruik van ondersteuningselementen, vermeld onder de rubriek E.4. In onderhavig geval werden de gevolgen van een eventueel wijken van de kap zeker niet nagegaan.

0.4. Verplaatsing van de aandrijfkop van een laadpantserketting.

Er is een tijd geweest waarin de laadpantserinstallaties dagelijks werden vooruitgetrokken. Hun aandrijfkop en de eerste goten stonden op wielstellen zodat het mogelijk was de keerrol van de transportband een eind onder de laadpantserketting te schuiven en bijgevolg de band slechts met bepaalde tussenpozen te verlengen. Weldra kwam men echter tot het inzicht dat het veel eenvoudiger was de laadpantserketting dagelijks te verlengen aan de kant van het front, en ze na verloop van tijd terug op haar minimum lengte te brengen door het verplaatsen van de aandrijfkop. Jammer genoeg werden terzelfdertijd de

de l'installation aient été remplacés par des piles de bois ou de rails. Le déplacement exigeait désormais la démolition et la réinstallation de ces piles, donc chaque fois, toute une opération de levage avec la tête motrice comme charge. A cet effet, on faisait usage de palans à main et de crics, surtout d'étauçons hydrauliques. Ces derniers ne procuraient à la charge levée qu'un équilibre instable.

Cependant, il n'arriva qu'un accident précisément dans les conditions et circonstances relatées ci-dessus. Au cours du levage de la tête motrice, celle-ci bascula. Usant d'une certaine pression, le Comité put obtenir que les convoyeurs-répartiteurs, qui doivent être régulièrement déplacés, soient pourvus d'une infrastructure métallique fixée à la tête motrice. En attendant et dans les cas où cette infrastructure n'est pas possible, on doit utiliser des piles de bois pour l'assise de la tête motrice. Le levage s'effectue à l'aide de deux palans de 2 t sous la surveillance d'un porion qui est responsable de cette manœuvre. Il est défendu de se trouver entre la paroi de la galerie et la tête motrice pendant le levage et la descente de celle-ci.

Un accident semblable au précédent se produisit dans un nouveau où un convoyeur-répartiteur devait être installé de manière telle qu'il fut possible de déverser les terres dans les wagonnets. Au cours du levage, la charge perdit son équilibre et glissa. La mine élabora des directives générales pour l'exécution de l'opération; celles-ci furent entérinées par le Comité; elles avaient trait à l'utilisation d'appareils de levage appropriés, à la stabilité de la charge et des points d'appui, à la défense à quiconque de se trouver sous la charge.

Les deux autres accidents sont différents des précédents; à cause d'eux, il fut exigé que les forces qui mettent en mouvement des convoyeurs-répartiteurs soient proportionnées au faible poids de ceux-ci et en même temps ne dépassent pas la résistance des ancrages.

Dans un cas, il s'agissait du désameublement d'un convoyeur-répartiteur qui s'effectuait à l'aide de la tête motrice encore suspendue; les chaînes de suspension se brisèrent, la tête motrice se mit à osciller et un ouvrier fut coincé contre la paroi de la galerie. Le Comité se rallia à la décision de la mine de placer auparavant la tête motrice au sol et de veiller soigneusement à la qualité de l'amarrage, avant de l'utiliser pour ramener les couloirs démontés.

Une autre fois, il s'agissait de la chaîne déraillée d'un convoyeur-répartiteur. Aussi longtemps que cette chaîne reste dans les couloirs, une tension de la chaîne ne peut exercer d'influence sur l'ancrage de la tête motrice; toutefois lorsque la chaîne déraile et devient donc libre, il peut se produire un déboîtement ou un arc-boutement des

aangepaste rijdende onderstellen meestal vervangen door gewone hout- of ijzerstapels. Het verplaatsen vergde voortaan het afbreken en opbouwen van deze stapels, dus telkens een hijsbewerking met de drijfkop als last. Hierbij wordt gebruik gemaakt van handtakels en dommekrachten, vooral hydraulische stijlen. Deze laatsten geven aan de opgeheven last slechts en labiel evenwicht.

Toch gebeurde er slechts één ongeval precies in de hoger beschreven omstandigheden. Tijdens het weder opheffen van de aandrijfkop kantelde deze. Na enig aandringen kon het Comité bekomen dat laadpantserers welke regelmatig dienen verplaatst te worden van een metalen onderstel, dat aan de aandrijfkop bevestigd is, moeten voorzien zijn. In afwachting en in die gevallen waarin dit onderstel niet mogelijk is, moeten houtstapels voor de ondersteuning van het aandrijfhoofd worden aangevend. Het opheffen gebeurt dan met behulp van twee takels van 2 t onder het toezicht van een opzichter die voor de bewerking verantwoordelijk is. Het is verboden zich tussen de galerijwand en het aandrijfhoofd te begeven tijdens het opheffen en het laten zakken van het drijfhoofd.

Een soortgelijk ongeval had zich voordien voorgedaan in een steengang waar een laadpantserketting derwijze moest opgesteld worden dat het mogelijk was daarmee wagens te laden. Tijdens het hijsen verloor de last zijn evenwicht en schoof af. De mijn schreef algemene richtlijnen voor die door het Comité werden bijgetreden en betrekking hadden op het gebruik van gepaste hefwerktuigen, de stabiliteit van de last en de steunpunten, en het verbod aan eenieder zich onder de last te begeven.

Verschillend daarvan zijn de twee andere ongevallen waarbij van de laadpantserketting krachten werden gevergd die deze lichte transporteur in beweging brengen en tevens de weerstand van de verankeringen te boven gaan.

In één geval betrof het de recuperatie van de laadpantserketting zelf die door middel van de nog steeds opgehanden aandrijfkop werd verricht; de ophangkettingen braken, de aandrijfkop begon te slingeren en één arbeider werd tegen de galerijwand geplet. Het Comité sloot zich aan bij de beslissing van de mijn om het drijfhoofd voorafgaandelijk op de vloer te leggen en het zorgvuldig vast te maken, alvorens het te gebruiken om de afgebroken goten naderbij te slepen.

Een andere maal ging het om de ontspoorde ketting van een laadpantserinstallatie. Zolang deze ketting in de goten blijft kan een spanning in de ketting geen invloed uitoefenen op de vasthechting van de drijfkop; doch wanneer de ketting

couloirs qui modifie la situation attendu qu'un tel comportement présuppose le déplacement au moins d'une des extrémités. Pour empêcher cet incident et parce que de plus l'accident fut provoqué par un déplacement latéral des premiers couloirs à la tête motrice, la mine décida de donner un coefficient de sûreté suffisant aux chaînes d'amarrage du convoyeur blindé et de ses accessoires. La mesure visait la résistance propre de la chaîne afin que la stabilité de la tête motrice soit toujours assurée d'une manière telle que tout déplacement latéral soit rendu quasi impossible.

0.5 Attrapé par la chaîne.

Dans deux des cas rapportés ici, la personne en question perdit simplement l'équilibre et fut happée par la couronne dentée de la tête motrice, la lère fois par le pied, la seconde par la main; à cette occasion, aucune mesure ne fut ordonnée.

Une autre fois un ouvrier fortuitement entraîné par la chaîne du convoyeur blindé, se vit engager le pied dans l'ouverture de 0,14 m qui existait entre le tambour et la plaque de fond d'une station de retour de chaînes. Il va de soi qu'il existait ici un défaut matériel, auquel il fut remédié sans plus attendre.

Le 4^e accident aurait été causé par la mise intempestive en mouvement de la chaîne au moment où un certain nombre d'ouvriers étaient occupés à remettre une haveuse déraillée sur le convoyeur blindé, au moyen de crics. On n'a cependant jamais pu découvrir qui était responsable de la mise en marche du convoyeur blindé; de plus, d'autres faits firent ultérieurement naître le doute sur la façon dont les choses s'étaient passées. Le Comité avait néanmoins, entretemps, en manière d'avis, rappelé ses recommandations précédentes concernant les signaux spéciaux pour la mise à l'arrêt de convoyeurs au cours de l'exécution des réparations. La mine en question donna par ailleurs une suite souhaitée; elle mit à la disposition des surveillants et des agents du service électromécanique, de petits appareils à placer aux boutons-poussoirs des lampes, empêchant ainsi la manœuvre de ceux-ci. Une solution efficace du point de vue sécurité eut consisté dans le remplacement des boutons-poussoirs en usage par ceux qui permettent une extinction permanente des lampes. Cette idée ne trouva cependant aucun début d'exécution, car on fut d'avis que le personnel de taille n'était pas encore suffisamment mûr pour une telle mesure. On craignit un usage abusif notamment que trop de personnes procéderaient à l'extinction de l'éclairage sans à nouveau réenclencher après l'exécution du travail à effectuer; ceci aurait posé un grave problème aux surveillants chargés de la marche régulière de la taille.

ontspoord en dus vrij is, kan er knik ontstaan en dat verandert de zaak vermits knik de verplaatsing van minstens één uiteinde veronderstelt. Om dit te beletten en omdat verder het ongeval veroorzaakt was door een zijdelingse verschuiving van de eerste goten aan de drijfkop, besliste de mijn de bevestigingskettingen van de pantserketting en hun bijhorigheden een voldoende veiligheidscoëfficiënt te geven ten opzichte van de ketting zelf, alsook dat de drijfkop steeds moet rusten op een onderstel dat elke zijdelingse verplaatsing vrijwel onmogelijk maakt.

0.5. Door de ketting gegrepen.

In twee van de hier ondergebrachte gevallen gleeed de persoon in kwestie gewoon uit en werd hij in de tandkroon van de aandrijfkop gevat, de ene maal met de voet, de andere maal met de hand; hier werden geen maatregelen voorgesteld.

Een andere maal echter kwam een arbeider die toevallig door de pantserketting werd meegesleept met de voet terecht in een opening van 14 cm die bestond tussen de bodemplaat van een keerrol en de naastliggende bodemplaat. Vanzelfsprekend was hier een materieel gebrek aanwezig dat dan ook onverwijld verholpen werd.

Het vierde ongeval zou veroorzaakt zijn door het ontijdig starten van de ketting op het ogenblik dat een aantal arbeiders bezig was een ontspoorde ondersnijmachine terug op de pantsergoten te plaatsen door middel van dommekrachten. Men heeft echter nooit kunnen uitmaken wie voor het starten verantwoordelijk was en nog andere feiten deden later twijfel ontstaan omtrent de ware toedracht van de zaak. Het Comité had echter inmiddels reeds bij wijze van advies herinnerd aan zijn vroegere aanbevelingen betreffende de speciale seinen voor het stilleggen van de transporteur voor de duur der herstellingen. De betrokken kolenmijn gaf hieraan ten andere het gewenste gevolg door aan de opzichters en ook aan de leden van de elektrische en mechanische dienst kleine apparaten ter hand te stellen waarmee de drukknoppen der lampen blijvend kunnen ingedrukt worden. Een uit veiligheidsoogpunt consequente oplossing zou hebben bestaan in de vervanging van de gebruikelijke drukknoppen door andere die een blijvend doven toelaten. Deze idee vond echter geen ingang daar men van oordeel was dat de doorsnee-pijlararbeider nog niet rijp was voor een dergelijke maatregel. Men vreesde misbruiken en meer bepaald dat teveel personen het licht zouden doven zonder opnieuw in te schakelen na afloop van het uit te voeren werk; dit zou de opzichters, belast met de regelmatige gang van de pijler, voor een zwaar probleem stellen.

CONCLUSIONS

Une rétrospective chronologique conduit à la conclusion que la sécurité lors de l'emploi de convoyeurs blindés à chaînes à raclettes et de rabot mérite encore et toujours la plus grande attention et que les mesures prises jusqu'à présent ne donnent pas entière satisfaction.

Les principales améliorations sur le plan technique semblent devoir être en relation avec la pose des bèles, l'ancrage du convoyeur et tout ce qui en dépend, le guidage de la chaîne de rabot et la signalisation en taille.

Parallèlement à ces perfectionnements matériels, on exige sans aucun doute un effort constant et peut-être bien croissant en vue d'améliorer la qualité du personnel chargé de la manutention des engins mécaniques, personnel qui d'ailleurs devient toujours de moins en moins nombreux. Il va de soi que ces efforts échoueraient si on joignait à ces objectifs celui de stabiliser dans l'exploitation les éléments déjà formés.

Finalement chaque travailleur qui, par son service, est amené à séjourner au voisinage d'un convoyeur blindé ou d'une installation de rabotage doit être clairement conscient des dangers propres à ces installations.

BESLUIT

Het chronologisch overzicht leidt tot de conclusie dat de veiligheid bij het gebruik van pantserkettingen en schaven nog steeds de volle aandacht verdient en dat de tot nu toe getroffen maatregelen geen algehele voldoening schenken.

De voornaamste verbeteringen op technisch gebied schijnen te moeten verband houden met het ophangen der kappen, de verankering van de transporteur en daarmee samenhangend: de geleiding van de schaafketting, en de seingeving.

Naast deze materiële verbeteringen is er ongetwijfeld een voortdurende en misschien wel toenemende inspanning vereist om de kwaliteit van het personeel, dat nog voor de behandeling van de mechanische toestellen in aanmerking komt, en steeds minder talrijk wordt, te verbeteren. Het spreekt vanzelf dat deze inspanningen zouden schipbreuk lijden indien men er niet in slaagt de geschoolde arbeidskrachten in het mijnbedrijf te stabiliseren.

Tenslotte moet elke arbeider die nabij een pantserketting of schaafinstallatie tewerkgesteld wordt, een klaar besef hebben van de gevaren eigen aan deze inrichtingen.